

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FLAVIA GADOTTI NORONHA

DESLOCAMENTO MOTORIZADO NAS METRÓPOLES DE CURITIBA-PR  
(BRASIL) E PORTLAND-OR (EUA) QUANTO À FROTA DE VEÍCULOS  
PARTICULARES E UTILIZAÇÃO DO TRANSPORTE COLETIVO  
NO PERÍODO DE 2006 A 2013

CURITIBA  
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FLAVIA GADOTTI NORONHA

DESLOCAMENTO MOTORIZADO NAS METRÓPOLES DE CURITIBA-PR  
(BRASIL) E PORTLAND-OR (EUA) QUANTO À FROTA DE VEÍCULOS  
PARTICULARES E UTILIZAÇÃO DO TRANSPORTE COLETIVO  
NO PERÍODO DE 2006 A 2013

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil como requisito parcial à obtenção do grau Mestre em Engenharia de Construção Civil, Área de Concentração: Ambiente Construído e Gestão, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná.

**Orientadora**

Professora Dr<sup>a</sup>. Cristina de Araújo Lima

CURITIBA

2015

---

N852d

Noronha, Flávia Gadotti

Deslocamento motorizado nas metrópoles de Curitiba-PR (Brasil) e Portland-OR (EUA) quanto à frota de veículos particulares e utilização do transporte coletivo no período de 2006 à 2013/ Flávia Gadotti Noronha. – Curitiba, 2015.

138 f. : il. color. ; 30 cm.

TeseDissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Construção Civil, 2015.

Orientador: Cristina de Araújo Lima .

Bibliografia: p. 124-131.

1. Mobilidade urbana - Curitiba (PR) - Portland (OR). 2. Trânsito - Fluxo. 3. Transporte coletivo. 4. Veículos a motor. I. Universidade Federal do Paraná. II.Lima, Cristina de Araújo. III. Título.

CDD: 388.4131

---

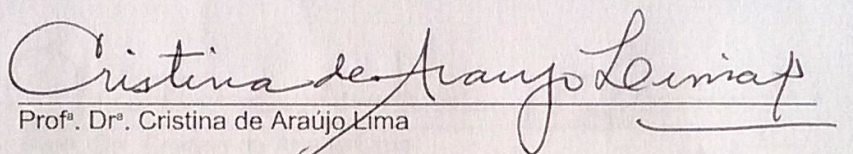
## TERMO DE APROVAÇÃO

FLAVIA GADOTTI NORONHA

### DESLOCAMENTO MOTORIZADO NAS METRÓPOLES DE CURITIBA-PR (BRASIL) E PORTLAND-OR (EUA) QUANTO À FROTA DE VEÍCULOS PARTICULARES E UTILIZAÇÃO DO TRANSPORTE COLETIVO NO PERÍODO DE 2006 A 2013

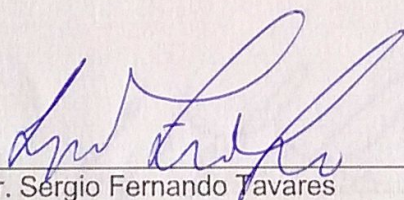
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil, Área de Concentração: Ambiente Construído, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientadora:

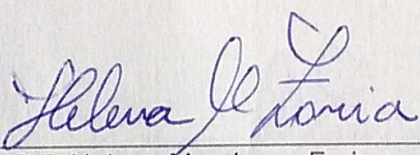
  
Profª. Drª. Cristina de Araújo Lima

Programa de Pós-Graduação em Construção Civil – UFPR

Examinadores:

  
Prof. Dr. Sérgio Fernando Tavares

Programa de Pós-Graduação em Construção Civil – UFPR

  
Profª. Drª. Helena Mendonça Faria

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) – Campus de Itabira-MG

Curitiba, 09 de outubro de 2015



Dedico às grandes mulheres que fizeram parte da minha vida e que tanto me inspiram como exemplo de força e perseverança. Minhas avós (*in memoriam*): **Dra. Elisa Checchia Noronha e Christina Furlani Gadotti**

## AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares, amigos, colegas e professores pela paciência e apoio em todos os momentos dedicados ao desenvolvimento desta dissertação.

Aos colegas de mestrado e em especial ao Capitão Ivan Ricardo Fernandes, pelas palavras precisas em momentos de dúvidas.

Ao colega de sala de aula e Coordenador do Curso de Tecnologia de Controle de Obras do SENAI, o Engenheiro Civil Ezequiel Alves, o qual incentivou e consentiu a minha viagem aos Estados Unidos durante o semestre acadêmico do Senai.

À Prof. Dra. Kelly Clifton, a qual abraçou esta ideia com entusiasmo e me recebeu com disposição na *Portland State University* (PSU) em abril de 2014.

À Nick Fortey, *senior transportation planner* da *Federal Highway Administration* (FHWA) e Rebecca Knudson (Becca), *senior transportation economist* do *Oregon Department of Transportation* (ODOT), pelo profissionalismo e compreensão quanto às diretrizes para obtenção da coleta de dados através dos e-mails trocados nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2014.

Por fim, à professora orientadora, Dra. Cristina de Araújo Lima, pelo direcionamento oferecido com muito zelo durante as assessorias mensais. Agradeço o incentivo e a confiança ao longo destes dois anos de pesquisa.

## RESUMO

A mobilidade urbana caracterizada pelos meios de transporte promove o deslocamento dos usuários nas cidades e impacta diretamente a qualidade de vida das pessoas. Neste contexto, esta dissertação tem como objetivo analisar a frota de veículos particulares e o número de viagens do transporte coletivo em Curitiba-PR e Portland-OR com o intuito de proporcionar reflexões sobre a mobilidade urbana de Curitiba-PR. O método é o estudo de caso, onde foram diagnosticados os dados quantitativos e qualitativos destas metrópoles, segundo seus planos diretores, planos de mobilidade e transporte, bem como os dados primários obtidos através de órgãos de gerenciamento de transporte, resultando em condições atuais dos meios de deslocamento de veículos particulares (automóvel, motocicleta, caminhonete, caminhoneta e caminhão) e transporte coletivo (veículo leve sobre trilho, ônibus e bonde elétrico). Sendo assim, a dissertação responde à pergunta de pesquisa: Como se processa a evolução do deslocamento motorizado nas metrópoles de Curitiba-PR e Portland-OR quanto à frota de veículos particulares e utilização do transporte coletivo sob a perspectiva da mobilidade urbana no período de 2006 a 2013? Os dois casos buscam propostas para reduzir a dependência de veículos particulares e aumentar o uso do transporte coletivo. Em Curitiba-PR os resultados apontam para aumento de 39,77% em relação à frota de veículos particulares no período de 2006 a 2013 e redução de viagens a partir de 2011, enquanto que Portland-OR registra 1,25% de aumento da frota de veículos particulares no período de 2006 a 2013 e aumento de 3,19% de viagens de transporte coletivo no mesmo período. Estes resultados propiciam reflexões sobre as condições de mobilidade em Curitiba-PR em busca de redução do deslocamento de veículo particular e aumento da utilização do transporte coletivo.

**Palavras-chave:** mobilidade urbana; deslocamento motorizado; transporte coletivo; veículos particulares; Curitiba-PR (Brasil); Portland-OR (EUA)

## ABSTRACT

Urban mobility characterized by transport promotes the commuting of users in cities and directly impacts the quality of life. In this context, this work aims to analyze the fleet of private vehicles and the number of trips of public transport in the cities of Curitiba-PR and Portland-OR to provide reflections on urban mobility Curitiba-PR. It is a case study where the quantitative and qualitative data from these metropolises are diagnosed, according to the master plans, mobility and transport plans, as well as primary data obtained through transportation management department, resulting in current conditions of displacement private vehicle (car, motorcycle, pickup and truck) and public transportation (light vehicle on rail, bus and tram). Thus, the thesis answers the research question: How is the evolution of motor displacement in the cities of Curitiba-PR and Portland-OR as the fleet of private vehicles and the use of public transport from 2006 to 2013? The two proposals seek to reduce dependence on private vehicles and increase the use of public transport. In Curitiba-PR the results point to increase of 39.77% compared to the private vehicle fleet in the period from 2006 to 2013 and reduced the number of trips in 2011, while Portland-OR registers 1.25% increase the private vehicle fleet from 2006 to 2013 and increase about 3.19% of boarding rides in the same period. These results provide reflections on the conditions for mobility in Curitiba-PR to reduce private vehicle displacement and increased use of public transport.

**Keywords:** urban mobility; commuting; public transport; private vehicles; Curitiba-PR (Brasil); Portland-OR (EUA)



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Círculo vicioso da mobilidade urbana .....	16
Figura 02 - Esquema da problemática adotada, pergunta de pesquisa, objetivo e recorte de estudo. ....	17
Figura 03 – Porcentagem de emissões por categoria no Brasil .....	23
Figura 04 - Relação entre população e projeção de veículos em Curitiba e PR. ....	24
Figura 05 – Relação de tempo gasto em Curitiba-PR e no Paraná.....	26
Figura 06 – Tempo de deslocamento para o trabalho em Portland-OR .....	26
Figura 07 – Deslocamento de bicicleta em algumas metrópoles norte-americanas..	27
Figura 08 - Áreas de alta de baixa densidades. ....	36
Figura 09 - Representação de centralidade .....	37
Figura 10 - Representação de formação de núcleos.....	39
Figura 11 - Representação de usos mistos .....	40
Figura 12 – Representação de proximidade.....	41
Figura 13 – Frota de veículos automotores no Brasil por tipo de veículo .....	43
Figura 14 – Composição da frota de veículos automotores no Brasil por tipo de veículo (2001 e 2012).....	37
Figura 15 – Fluxo causal sobre a explicação do impacto da mobilidade.....	47
Figura 16 – Relação entre sustentabilidade, bem estar e propriedade material.....	48
Figura 17 – Venda de automóveis e motos no Brasil no ano de 2008 .....	55
Figura 18 – Densidade urbana <i>versus</i> consumo de combustível .....	57
Figura 19 – Plano conceitual para a reconstrução da cidade motorizada .....	59
Figura 20 – Interação entre os sistemas de transporte e uso do solo .....	65
Figura 21 – Interação da escolha do modo entre o transporte e uso do solo.....	66
Figura 22 – Linha azul do <i>railmax</i> em Portland-OR.....	81
Figura 23 – Vias estruturais e corredores trinários em Curitiba-PR .....	83
Figura 24 – Localização de Curitiba-PR no estado do Paraná.....	86
Figura 25 – Aumento populacional em Curitiba-PR .....	87
Figura 26 – Taxa média anual de crescimento em Curitiba-PR .....	87
Figura 27- Municípios do NUC.....	88
Figura 28 – Mapa esquemático do plano de mobilidade de 2004 e proposta elaborada em 2014 .....	90
Figura 29 – Localização de Portland-OR no estado de Oregon.....	92

Figura 30 – Localização de Portland-OR nos condados de Clackamas, Multnomah e Washington .....	94
Figura 31 – Municípios atendidos pelo TRIMET.....	95
Figura 32 – Meios de Transporte em Portland-OR.....	96
Figura 33 – Mapa de Portland-OR .....	97
Figura 34 – Estratégias integradas do <i>Portland Plan</i> para Portland-OR .....	99
Figura 34 – Conceito de cidade sustentável para Portland-OR.....	94
Figura 35 – Mapa esquemático da região nordeste de Portland-OR .....	100
Figura 36 – Cenário atual e meta para o transporte em Portland-OR.....	101
Figura 37 – População em Curitiba-PR e frota de veículos particulares no ano de 2000 e período de 2006 a 2013 .....	103
Figura 38 – Total de frota de veículos e passageiros transportados em Curitiba-PR e NUC .....	105
Figura 39 – Viagens realizadas em Curitiba e NUC no ano de 2000 e período de 2006 a 2013 .....	107
Figura 40 – População de Portland-OR e frota de veículos particulares no ano de 2000 e período de 2006 a 2013 .....	108
Figura 41 – Número de embarques (ônibus, <i>railmax</i> e <i>street car</i> ) em Portland-OR e municipalidades (Beaverton, Clackamas, Gresham, Hillsboro) total de frota e população urbana.....	109
Figura 42 – Número de embarques (ônibus, <i>railmax</i> e <i>street car</i> ) em Portland-OR, Beaverton, Clackamas, Gresham e Hillsboro.....	110
Figura 43 – População urbana e total de frota de veículos em Curitiba-PR e Portland-OR.....	112
Figura 44 – População urbana e total de viagens e embarques em Curitiba-PR e NUC / Portland-OR e municipalidades .....	113
Figura 45 – Eixos viários / uso e ocupação do solo em Curitiba-PR e Portland-OR .....	116

## LISTA DE SIGLAS

ABETRAN – Associação Brasileira de Educação de Trânsito  
ANFAVEA – Associação Nacional de Venda de Veículos Automotores  
ANT – Associação Nacional de Trânsito  
ANTP – Associação Nacional de Transporte Público  
BRT – *Bus Rapid Transit*  
CBD - *Central Business District*  
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CNS – Conselho Nacional de Saúde  
DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito  
DETRAN/PR – Departamento de Trânsito do Paraná  
GEE – Gás de efeito estufa  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IEA – Agência Internacional de energia  
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
IPPC – Intergovernmental Panel on Climate Change  
IPPUC – Instituto de pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba  
IPVA – Imposto sobre propriedade de veículos automotores  
METRO – *Metropolitan Planning Organization for the Portland Region*  
ODOT - *Oregon Department of Transportation*  
OR – *Oregon*  
PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios  
PNMU - Política Nacional de Mobilidade Urbana  
PNT – Política Nacional de Trânsito  
PR – Paraná  
PSU – *Portland State University*  
RMC – Região Metropolitana de Curitiba  
RIT – Rede Integrada de Transporte  
SUV – *Sport utility vehicles*  
TOD – *Transit oriented development*  
TRAM - *Tramway* – bonde ou veículo elétrico  
TRIMET - *Tri-County Metropolitan Transportation District of Oregon*  
UGB - *Urban growth boundary*

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UITP - União Internacional de Transportes Públicos

URBS – Urbanização de Curitiba S/A

VLT – Veículo leve sobre trilho

WHO – *World Health Organization*



## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Efeitos ambientais e externos segundo autores.....	63
Quadro 02 – Consumos, efeitos e impactos no transporte .....	64
Quadro 03 – Situações relevantes para diferentes estratégias de pesquisa.....	68
Quadro 04 – Frota de veículos motorizados cadastrados por categoria no ano de 2013 .....	74
Quadro 05 – Classificação por tipo de veículo motorizado.....	75
Quadro 06 – Resultados obtidos entre Curitiba-PR e Portland-OR.....	114

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Gasto mensal médio com transporte público e privados das famílias brasileiras .....	28
Tabela 02 – Registros por categoria de veículo no ano de 2000 período de 2006 a 2013 .....	75
Tabela 03 – Números referentes à viagens realizadas por semana e dia útil e passageiros transportados por dia útil no ano de 2000 e período de 2006 a 2013 ..	77
Tabela 04 – Registros por categoria de veículos em Portland-OR no ano de 2000 e período de 2006 a 2013 .....	79
Tabela 05 – Número de embarques por semana em Portland-OR, Beaverton Clackamas, Gresham e Hillsboro no ano de 2000 e período de 2006 a 2013 .....	81
Tabela 06 – População de Portland-OR nos condados de Clackamas, Multnomah e Washington .....	93
Tabela 07 – Área urbana utilizada por automóveis e ônibus em algumas cidades brasileiras .....	104
Tabela 08 – Aumento/redução numérica e percentual da frota e viagens por período em Curitiba-PR e NUC .....	107
Tabela 09 – Aumento/redução numérica e percentual da frota e viagens por período em Portland-OR e municipalidades .....	111

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	14
1.1 PROBLEMÁTICA	15
1.2 PRESSUPOSTO	19
1.3 OBJETIVO GERAL	20
1.4 JUSTIFICATIVA	20
1.4.1 Ambiental	22
1.4.2 Social	24
1.4.3 Econômica	27
1.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	29
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	29
<b>2 METROPOLIZAÇÃO, EXPANSÃO URBANA, MOBILIDADE URBANA, MEIOS DE DESLOCAMENTO: VEÍCULOS PARTICULARES, TRANSPORTE COLETIVO E OCUPAÇÃO DO ESPAÇO URBANO: REVISÃO DA LITERATURA</b>	35
2.1 METRÓPOLES BRASILEIRAS: DIVERSIFICAÇÃO, CONCENTRAÇÃO E DISPERSÃO	31
2.2 FATORES ESPACIAIS DA EXPANSÃO URBANA	35
2.3 MOBILIDADE URBANA	42
2.3.1 Mobilidade, forma urbana e os diferentes padrões de expansão urbana	44
2.3.2 Desafios da mobilidade sustentável	47
2.4 LEIS E POLÍTICAS QUE REGEM A MOBILIDADE URBANA	51
2.4.1 Política Nacional de Mobilidade Urbana – LEI 12587/2012	51
2.5 MEIOS DE DESLOCAMENTO: VEÍCULO PARTICULAR <i>VERSUS</i> TRANSPORTE COLETIVO	54
2.5.1 Dependência de automóveis particulares	56
2.5.2 O crescimento sustentável nas cidades americanas e a redução da dependência por automóvel particular – O caso de Portland	60
2.6 O Impacto dos meios de transporte	62
2.6.1 A relação entre transporte uso e ocupação o solo	65
<b>3 MÉTODO DE PESQUISA: ESTUDO DE CASO</b>	68
3.1 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	69
3.2 VALIDADE INTERNA	70
3.3 VALIDADE EXTERNA	70
3.4 VALIDADE DO CONSTRUCTO	70

3.5 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS.....	71
3.5.1 Diagnóstico em Curitiba-PR.....	72
3.5.2 Diagnóstico em Portland-OR.....	72
3.5.3 Análise de resultados em Curitiba-PR e Portland-OR.....	73
3.6 COLETA DE DADOS.....	73
3.6.1 Dados em Curitiba-PR.....	73
3.6.1.1 DETRAN-PR.....	74
3.6.1.2 DENATRAN.....	75
3.6.1.3 URBS.....	76
3.6.1.4 IBGE.....	77
3.6.2 Dados em Portland-OR.....	78
3.6.2.1 US CENSUS.....	78
3.6.2.2 FHWA - FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION.....	78
3.6.2.3 ODOT - OREGON DEPARTMENT OF TRANSPORTATION.....	79
3.6.2.4 TRIMET.....	80
<b>4 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>82</b>
4.1 METRÓPOLE DE CURITIBA-PR: ASPECTOS DE MOBILIDADE URBANA– UM RELATO DE MOMENTOS GERAIS E HISTÓRICOS SOBRE A REDE DE TRANSPORTE .....	82
4.2 CONSIDERAÇÕES DO PLANO DE MOBILIDADE E TRANSPORTE PARA CURITIBA-PR .....	85
4.3 A METRÓPOLE DE PORTLAND: ASPECTOS DE MOBILIDADE. UM RELATO DE ASPECTOS GERAIS E HISTÓRICOS SOBRE A REDE DE TRANSPORTE ....	91
4.4 CONSIDERAÇÕES DO PLANO DE PORTLAND – <i>THE PLAN</i> .....	97
<b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>102</b>
5.1 CURITIBA-PR.....	103
5.2 PORTLAND-OR.....	107
5.3 CRUZAMENTO DE DADOS EM CURITIBA-PR E PORTLAND-OR.....	111
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>119</b>
REFERÊNCIAS.....	124
APÊNDICE .....	132

## INTRODUÇÃO

O assunto desta dissertação nasceu a partir do projeto *Ignis Mutat Res*, tendo início no ano de 2010 em parceria com a UFPR em Curitiba, Escola Nacional de Arquitetura e Paisagem de Bordeaux, França e a Universidade de Cincinnati nos EUA. Este projeto interdisciplinar reuniu questões de urbanismo, mobilidade urbana, energia e sociologia voltadas a contribuir ao estudo da problemática da energia em Curitiba, Bordeaux e Cincinnati. Estas questões impulsionaram o desenvolvimento deste trabalho focalizando o assunto de mobilidade urbana.

As áreas urbanas e em especial as regiões metropolitanas, vêm sofrendo com o fenômeno do crescimento rápido e expansão urbana, impactando a mobilidade, sobretudo os meios de deslocamento dos cidadãos. Neste aspecto, a mobilidade urbana caracterizada pelos meios de transporte promove o deslocamento dos usuários e influi diretamente a qualidade de vida das pessoas e seu exercício de cidadania. Estes deslocamentos são feitos com maior ou menor nível de conforto, conforme as condições específicas em que se realizam e implicam consumos de tempo, espaço, energia e recursos financeiros com consequências na poluição do ar, geração de acidentes de trânsito e congestionamentos. Os sistemas de mobilidade podem promover desigualdades sócio-espaciais e ambientais no espaço urbano, o que demanda por parte dos governantes, políticas públicas alinhadas com a intenção de planejar uma mobilidade urbana sustentável no âmbito econômico, social e ambiental.

O Ministério das Cidades define mobilidade como um atributo dos cidadãos às suas necessidades de deslocamento:

Mobilidade urbana é um atributo associado às pessoas e aos bens; correspondente às diferentes respostas dadas por indivíduos e agentes econômicos às suas necessidades de deslocamento, consideradas as dimensões do espaço urbano e a complexidade das atividades nele desenvolvidas. (Ministério das Cidades, 2007, P.41).

Entretanto é notável que a mobilidade abrange diferentes meios de deslocamento considerados as dimensões do espaço urbano. Assim, esta dissertação tem como intuito analisar especificamente os meios de deslocamento motorizados classificados como veículos motorizados particulares e o transporte coletivo. Os objetos de estudos optados são as metrópoles Curitiba, no estado do Paraná (PR) Brasil e Portland, no estado do Oregon (OR) EUA.



Curitiba-PR está em fase de revisão do plano diretor que contempla um novo plano de mobilidade em aprovação na Câmara Municipal. Quanto à mobilidade urbana, os órgãos gerenciadores de veículos em Curitiba-PR têm registrado aumento da frota de veículos particulares nos últimos anos. Esse cenário atual impacta no espaço urbano, uma vez que inúmeros estacionamentos são criados para acomodar estes automóveis, além de ocuparem espaço nas vias de acesso tornando o trânsito lento.

Segundo o Observatório das Metrópoles (2013), o aumento da frota de veículos particulares resulta de três principais fatores: o aumento da renda da população (especialmente da classe C), reduções fiscais do governo federal e facilidades de crédito promovidas pelos bancos. Além disso, o crescimento populacional nas últimas décadas, aliado a falta de investimentos no transporte coletivo, impulsionou os cidadãos curitibanos a adquirir mais veículos particulares.

Portland-OR é estudada por autores de vários locais do mundo por seu planejamento urbano, baseado no controle do perímetro aliado à preservação das áreas rurais e redução da expansão urbana desenfreada (JUN, 2008). O diferencial de Portland-OR é o veículo leve sobre trilhos (VLT), categorizado como *railmax* como principal meio de deslocamento entre os habitantes locais. Além do *railmax*, Portland-OR também oferece faixas próprias para incentivo do uso de bicicletas e até outros modos menos convencionais como o skate, já que é uma metrópole essencialmente universitária e por isso abriga muitos jovens que fazem uso destes modos de deslocamento.

Após alguns contatos com pesquisadores norte-americanos da *Portland State University* (PSU), a pesquisadora recebeu um convite da Dra. Kelly Clifton pesquisadora e professora titular da PSU do departamento de engenharia civil e ambiental para uma entrevista técnica e presencial na universidade em questão. A pesquisadora passou vinte dias lotada em Portland-OR e com isso vivenciou o dia a dia dos cidadãos *portlanders*. Neste período também teve a oportunidade de conhecer alguns municípios metropolitanos próximos à Portland-OR, como Salem, Beaverton e Gresham, todos visitados por VLT.

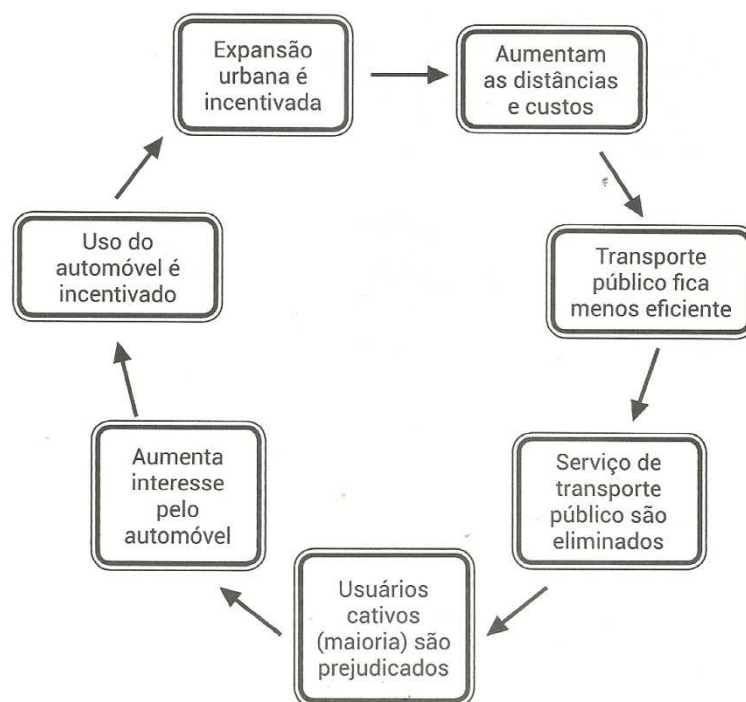
Apesar de Curitiba-PR e Portland-OR apresentarem formas urbanas, culturas e governanças muito distintas, houve interesse em estudar casos de experiências concretizadas em contextos urbanos, como parâmetro analítico de como estas metrópoles solucionam a mobilidade urbana, quanto aos meios de deslocamento

motorizado. Em nenhum aspecto há a intenção em desenvolver qualquer plano de mobilidade urbana com os resultados obtidos e sim propiciar reflexões das condições existentes de mobilidade em Curitiba-PR. Este trabalho visa analisar quantitativamente através os dados coletados dos meios de deslocamento motorizado através dos órgãos competentes responsáveis pela gestão dos veículos particulares e transporte coletivo, respondendo a pergunta de pesquisa apresentada na página 18.

### 1.1 PROBLEMÁTICA

Segundo Vasconcellos (2012) a expansão urbana implica na dependência do uso de do automóvel conforme demonstra a figura 01:

Figura 01 - Círculo vicioso da mobilidade urbana



Fonte: Vasconcellos (2012)

Segundo o autor, o uso do automóvel é incentivado quando o transporte público torna-se menos eficiente. Com a expansão urbana, aumentam as distâncias e consequentemente os deslocamentos dos cidadãos. Portanto a necessidade de um plano de mobilidade torna-se imprescindível no espaço urbano. Neste trabalho o deslocamento que é caracterizado através do transporte coletivo e dos veículos

motorizados particulares, promove impacto no consumo do espaço, por meio de aumento de vias e linhas pavimentadas. Como consequência deste cenário, constata-se também o aumento do tempo de deslocamento para as atividades cotidianas, que são encaradas pelos cidadãos como tempo perdido e apontada por pesquisas como deseconomia, já que o tempo incrementado nas jornadas poderia ser empregado no trabalho, significando perda de mão-de-obra (MIRALLES, 2002). Para compreensão da dissertação apresentada, a figura 02 evidencia a relação entre a pergunta de pesquisa, objetivo e os recortes de estudo:

Figura 02 – Esquema da problemática adotada, pergunta de pesquisa, objetivo e recorte de estudo



Fonte: A autora (2015)

A expansão urbana implica em formas específicas do desenvolvimento urbano relativo ao uso e ocupação do solo bem como suas características físicas e

sociais, impactando diretamente no sistema de transporte. Segundo Cervero (1998) a expansão urbana influi no desenvolvimento do transporte, principalmente no que se refere na geração de sua demanda, de tempos de viagem e da escolha modal. Assim, com base nesse enfoque, no presente capítulo procura-se entender o relacionamento existente entre a expansão urbana e o transporte.

Para Galster *et al* (2001) a expansão urbana é um processo de desenvolvimento de solo urbano o qual apresenta diferentes níveis de combinações de dimensões como: densidade, continuidade, concentração, agrupamento centralidade, nucleamento, usos mistos e proximidade. Essa definição sugere a possibilidade de existirem distintos tipos de expansão urbana consistentes de combinações a partir destas dimensões que serão consideradas como fatores espaciais da expansão urbana.

Também sugere a possibilidade da definição de expansão urbana como um processo de desenvolvimento, a partir da observação de mudanças nos padrões de uso de solo ao longo do tempo, especialmente na periferia. Estas formas de concentração do uso do solo definem o desenho urbano das cidades e suas regiões metropolitanas no território. Uma região metropolitana é formada por um conjunto de municípios próximos entre si. Eles são integrados socioeconomicamente a uma cidade central, chamada metrópole. Por isso, neste trabalho, os casos são tratados como metrópoles, pois referem-se a duas capitais: Curitiba e Portland, as quais são importantes centros urbanos que abrangem municípios próximos.

Neste contexto, os dados analisados quanto às viagens de deslocamento de transporte coletivo são referentes à Curitiba-PR e municípios próximos que fazem parte do núcleo urbano central (NUC), já que a Rede de Transporte Integrada de Curitiba (RIT) além da capital, atende os municípios que contemplam o NUC: Almirante Tamandaré, Araucária, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais. Todavia, os dados de viagens de deslocamento de transporte coletivo em Portland-OR são referentes à grande Portland-OR e os municípios em torno dos condados de Clackamas, Multnomah e Washington que são: Beaverton, Clackamas, Gresham e Hillsboro.

O planejamento urbano, integrado ao uso do solo, morfologia urbana e controle de impactos ambientais é fundamental para a eficiência operacional dos



diferentes meios de transporte. Os deslocamentos constituem um dos elementos das dinâmicas territoriais que revelam e caracterizam a extensão da urbanização.

Levando em consideração este assunto amplo que envolve o deslocamento dos cidadãos, o qual propicia a interrelação entre veículos motorizados particulares e o transporte coletivo nas duas metrópoles propostas se configura a seguinte questão:

Como se processa a evolução do deslocamento motorizado em Curitiba-PR e Portland-OR quanto à frota de veículos particulares e utilização do transporte coletivo sob a perspectiva da mobilidade urbana no período de 2006 a 2013?

Estes resultados poderão trazer subsídios técnicos científicos aos órgãos competentes de planejamento urbano ao desenvolver projetos urbanos que permitam efetivar novos meios de mobilidade urbana para a metrópole de Curitiba-PR.

O recorte temporal escolhido, se deu em função da disponibilidade de dados nos dois países, considerando a formatação dos órgãos competentes que fazem o gerenciamento de dados de ambos os casos.

## 1.2 PRESSUPOSTO

Curitiba-PR, reconhecida por estabelecer um paradigma de planejamento urbano e de transporte com o diferenciado *sistema bus rapid transit* (BRT), tem experimentado um crescimento acentuado do transporte individual principalmente a partir da última década. Em virtude desta problemática, a cidade passa por reformulações do plano diretor e de mobilidade em busca de soluções que minimizem a dependência pelo veículo particular. Entretanto, sabe-se que o uso do automóvel em deslocamentos casa/trabalho deve ser reduzido.

Para Camagni *et al.* (1998) a mobilidade urbana sustentável deve ocorrer em condições de proteção ao meio ambiente, garantindo a liberdade do ir e vir e redução da dependência do veículo particular.

Com esta constatação, presume-se que com a evolução do número de veículos particulares em Curitiba-PR e região metropolitana, os deslocamentos casa/trabalho são realizados por meio de veículos particulares vem aumentando a cada ano, gerando externalidades negativas e impactantes ao meio ambiente.

### 1.3 OBJETIVO GERAL

Analisar a evolução da frota de veículos particulares registrados em Curitiba-PR e Portland-OR e confrontar com número de viagens realizadas pelo transporte coletivo em Curitiba-PR e NUC (Almirante Tamandaré, Araucária, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais) além de Portland-OR e municipalidades (Beaverton, Clackamas, Gresham e Hillsboro). Após esta etapa, correlacionar os resultados obtidos para reflexões das condições de mobilidade urbana em Curitiba-PR.

### 1.4 JUSTIFICATIVA

Embora a justificativa desta dissertação já ter sido validada no projeto de pesquisa (etapa anterior à elaboração da dissertação), optou-se por mantê-la como forma de orientação quanto aos dados (tabelas e gráficos) coletados de ambas as metrópoles ao longo desta pesquisa desenvolvida desde o ano de 2013.

Os dois casos são tratados como metrópoles, pois se constituem como importantes papéis centrais de um grande pólo metropolitano formado por outros municípios. Segundo Panerai (2008) entende-se como dimensão metropolitana quando a expansão urbana se dá para além dos limites municipais da cidade núcleo em ocupação contínua, como é o caso das metrópoles de Paris, Portland-OR e Curitiba-PR. Neste trabalho os deslocamentos de viagens em relação ao transporte coletivo foram analisados em Curitiba-PR e os municípios do NUC, enquanto que Portland-OR, os dados foram estudados abrangendo a grande Portland e os municípios próximos que fazem parte dos condados de Clackamas, Multnomah e Washington.

A justificativa para a utilização dos dados de veículos particulares e deslocamentos somente para o município de Curitiba se dá pelo fato do DETRAN-PR divulgar o controle dos veículos particulares para Curitiba, não contabilizando portanto os veículos do NUC. Já os dados quanto à utilização do transporte público, foram segregados a partir da divulgação da URBS, a qual gerencia os deslocamentos realizados não apenas em Curitiba-PR, mas sim dos municípios que contemplam as viagens realizadas aos municípios metropolitanos que fazem parte

do NUC. Esta constatação das viagens realizadas não só em Curitiba-PR, mas sim dos municípios do NUC certificam o conceito de metrópole, já que os municípios em torno de Curitiba exercem importante função física permitindo fluxos de pessoas e serviços que assumem posição econômica, política, social e cultural.

A questão da expansão urbana possui diferenças notórias quanto à ocupação do território. Segundo Maricato (2003) e Cunha (2003), a partir dos anos de 1980, as periferias brasileiras crescem mais do que os núcleos ou municípios centrais nas metrópoles e tem sua expressão mais concreta na segregação espacial ou ambiental configurando imensas regiões nas quais a pobreza é homogeneamente disseminada. Com o tempo e o crescimento, as áreas periféricas brasileiras foram se tornando mais densas, aumentando a segregação urbana, refletindo em desigualdade social. A dificuldade de acesso aos serviços e infraestrutura urbanos torna-se difícil.

Nos Estados Unidos, este conceito é diferenciado. As metrópoles têm uma configuração espacial dividida em centro e periferia. O centro corresponde à área onde estão os principais centros comerciais, as repartições públicas, *malls* e as instituições financeiras, enquanto que a periferia corresponde em sua grande maioria aos bairros residenciais onde vivem pessoas com alto poder aquisitivo. Neste aspecto, percebe-se claramente uma segregação espacial e social no arranjo dos núcleos urbanos norte americanos. As periferias são caracterizadas muitas vezes por áreas dotadas de baixa densidade e uso de solo residencial, compostas de condomínios fechados (EWING, 1997).

Nesta dissertação, a escolha pela seleção dos casos se deu por Curitiba-PR ser a cidade natal da pesquisadora, a qual possibilita facilidades em relação à obtenção dos dados através dos órgãos competentes, além de passar atualmente por discussões quanto ao aumento de frota de veículos particulares, implicando em congestionamentos em decorrência de possível ineficiência no transporte coletivo. O segundo caso foi escolhido por se tratar de uma metrópole norte americana que, assim como Curitiba-PR, também planeja suas metas de mobilidade urbana em busca de redução da dependência por veículos particulares. Segundo Leite (2012), a metrópole Portland-OR lidera o *ranking* das cidades americanas com menor número de viagens por veículos particulares.

O planejamento urbano de Portland-OR está baseado em um processo contínuo de doze anos em estabelecer uma agenda estratégica sustentável cujos

pilares centrais foram: a reinvenção do centro como lugar de moradia e trabalho, tornando uma cidade mais densa e compacta e a implementação de um moderno sistema de mobilidade urbana, incluindo o *railmax*, veículo leve sobre trilho (METRO, 2014).

Curitiba-PR iniciou há mais de quarenta anos o processo de sistema integrado de transporte coletivo, com destaque para os corredores de ônibus expressos, chamados também de BRT. No entanto, é notável a necessidade de um novo plano de mobilidade urbana e transporte, que priorize o transporte coletivo de massa e eficiência no quesito de tempo/deslocamento (GUIDINI, 2009). Além disso, comprova-se que há um considerável aumento da frota de veículos particulares em Curitiba, conforme registra o levantamento do Departamento de Trânsito do Paraná (DETRAN-PR) e o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC 2010), como mostra a figura 03, página 24.

O sistema de transporte coletivo de Curitiba começou a ser implantado no início da década de 70, integrado ao sistema viário e ao uso do solo, como uma das bases do planejamento proposto pelo Plano Diretor de Curitiba. O BRT foi um sistema inédito no mundo e necessário para o desenvolvimento da Cidade e da região metropolitana de Curitiba (RMC) assim que a RIT foi consolidada na década de 1980.

Pode-se dizer que o ano de 2015 é favorável a discussões quanto à relação quantitativa de veículos particulares e usuários de transporte coletivo, já que no primeiro semestre de 2015 será aprovado novo Plano Diretor de Curitiba, o qual determinará através de acordo firmado entre a sociedade e os órgãos competentes, diretrizes e metas que vislumbrarão melhorias quanto à mobilidade urbana para os próximos 10 anos.

#### 1.4.1 Ambiental

O desafio das cidades na área de planejamento urbano é buscar novos modelos de funcionamento, gestão e crescimento, diferentes daqueles praticados principalmente no século 20, caracterizado pela expansão urbana, no qual o veículo particular foi fortemente incentivado como retrato de desenvolvimento tecnológico.

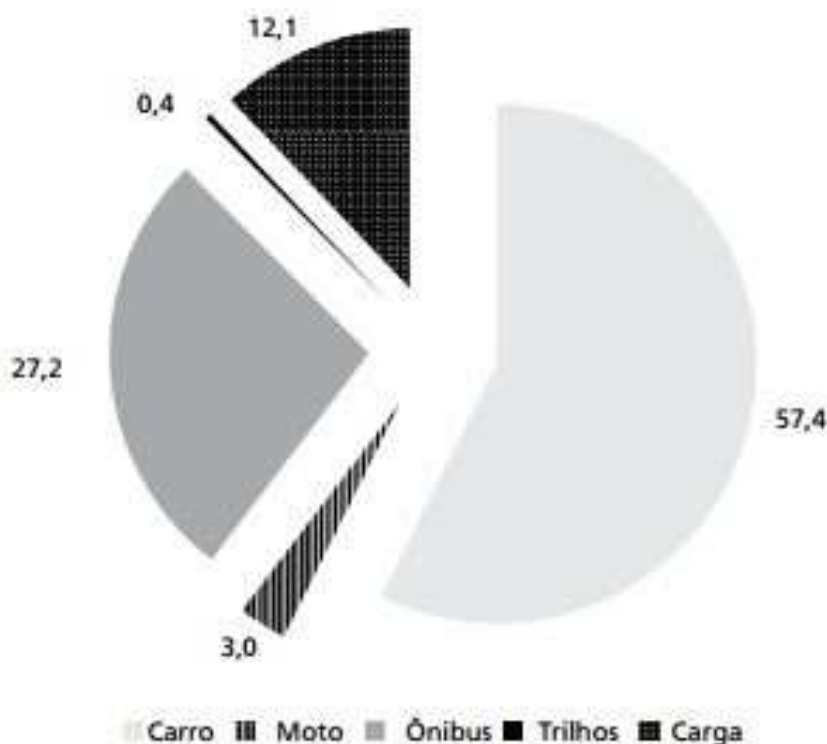
Le Néchet (2012) relata que o automóvel pode ser um sinal de progresso técnico, quando consideramos a sua velocidade e baixo custo de transporte. O autor

também questiona o uso extensivo de veículos particulares nas cidades. Padrões de mobilidade e estilos de vida (organizados quase exclusivamente em torno do uso de automóveis em algumas partes das cidades) também causam problemas quanto à poluição, devido às emissões de gases ao meio ambiente.

Goldenstein e Azevedo (2006) fundamentam que o setor de transporte é um dos principais responsáveis pelo lançamento de gases na atmosfera, o que tem levado a indústria automotiva a promover investimentos na pesquisa de alternativas à utilização dos derivados de petróleo. Os combustíveis de transporte devem ser repensados para garantir a minimização de emissões dos gases efeito estufa e redução de gastos de consumo com automóveis em cidades planejadas.

Quanto à porcentagem de emissões de poluentes por categoria de modal, observa-se pelos resultados apresentados que o transporte individual é responsável por quase 57,4% das emissões de dióxido de carbono nos centros urbanos brasileiros, enquanto que o transporte público coletivo, representado por ônibus, responde por 27,2% das emissões totais de CO<sub>2</sub>.

Figura 03 – Porcentagem de emissões por categoria no Brasil



Fonte: IPEA (2012)

Fica claro que a melhor política de redução das emissões dos GEE passa pelo estímulo e melhoria dos sistemas de transporte público coletivo, em especial os

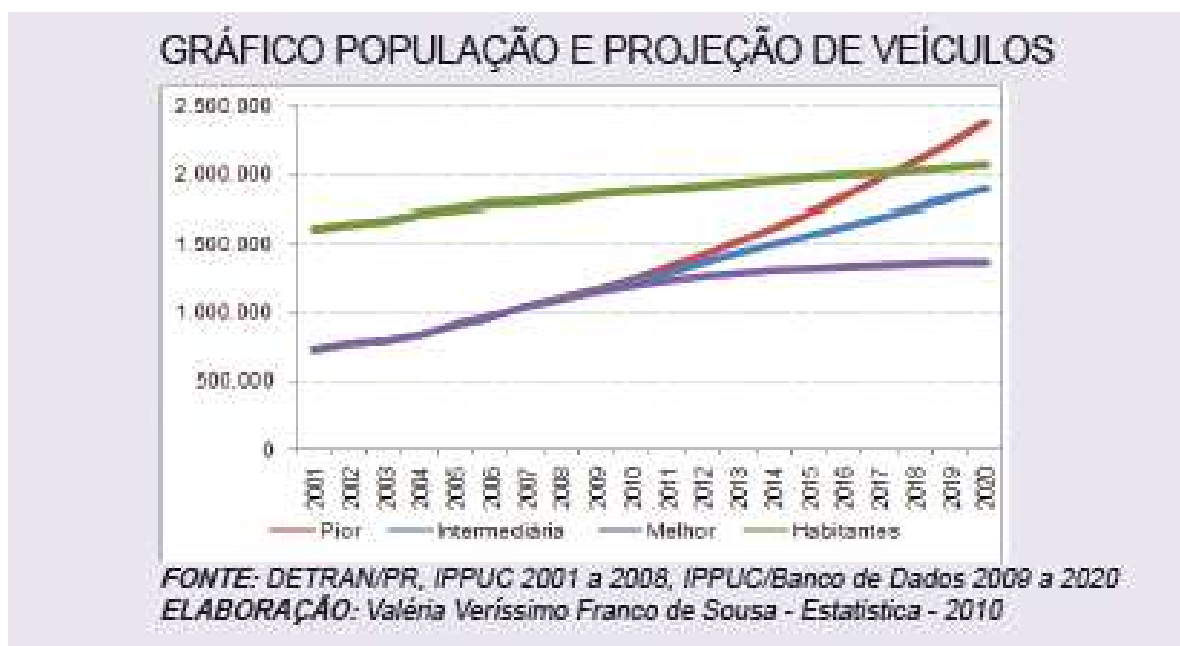
sistemas elétricos. Além disso, vale destacar como medidas importantes a criação de ambiente favorável para aumento das viagens não motorizadas, principalmente as bicicletas, além de programas de inspeções veiculares periódicos abrangendo principalmente a frota de utilitários e caminhões a diesel, que são grandes poluidores.

#### 1.4.2 Social

A Lei 11.266/2004, que dispõe sobre a adequação do Plano Diretor de Curitiba ao Estatuto da Cidade, define que a cidade deve ser acessada pelos seus cidadãos da melhor maneira possível, além de democratizá-la quanto às diretrizes de mobilidade. No Capítulo II desta Lei, o Art. 15º estabelece que a política municipal de mobilidade urbana e transporte tem o compromisso de facilitar os deslocamentos e a circulação de pessoas e bens no Município.

A figura 03 enfatiza a projeção de veículos motorizados de 2001 a 2020. O gráfico revela que a projeção de veículos para 2020, tenderá a aumentar ainda mais, classificada através de indicadores como uma situação denominada de “pior” pela autora. Esta realidade demonstra que se nenhuma medida for adotada, em 2020 o número de veículos em Curitiba-PR superará o total da população: 2.402.883 veículos para 2.073.328 habitantes.

Figura 04 – Relação entre população e projeção de veículos em Curitiba-PR de 2009 a 2020



Fonte: Detran/PR e IPPUC (2010)

Estes dados demonstram externalidades impactantes negativas quanto ao aumento do uso do veículo particular em relação ao meio ambiente e espaço urbano.

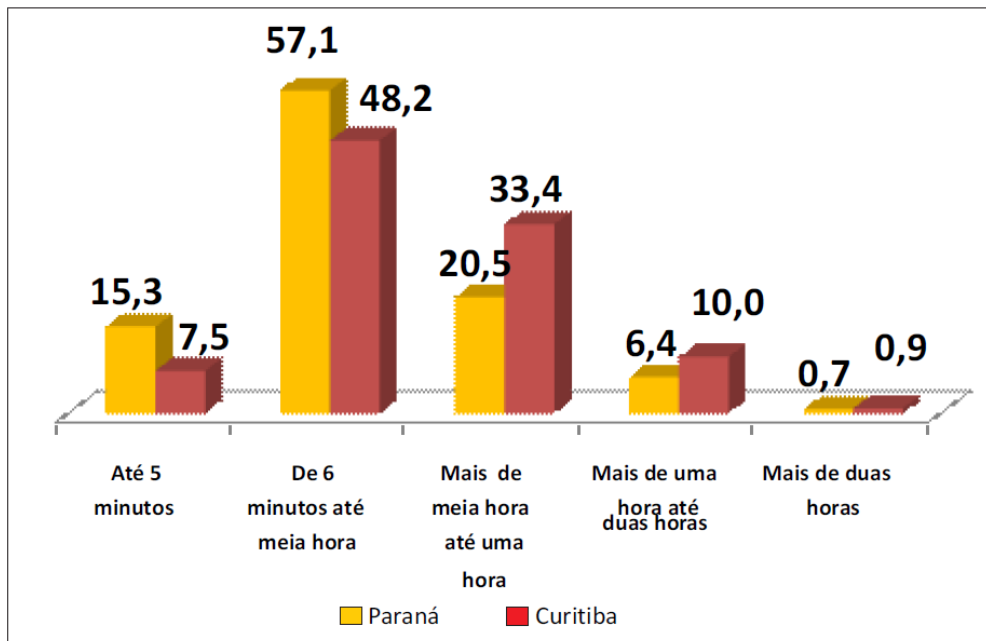
O uso do veículo particular levanta questões sobre as consequências negativas na cidade em relação à sustentabilidade. Definições mais atuais sobre sustentabilidade consideram que, enquanto alguns dos problemas surgem em nível nacional outros são em esfera global, pois as emissões de gases tóxicos, afetam o planeta como um todo sem respeitar fronteiras políticas (LE NECHET, 2012).

Cervero (2003) recomenda o uso do sistema de transporte público, assim como as distâncias mais curtas de casa ao trabalho, que é o chamado modelo de cidade compacta. Com isso, o modelo compacto muitas vezes agrega nas áreas urbanas o uso misto para fins residenciais e comerciais, aumentando a densidade populacional. Richard Rogers (2006) também defende o conceito de cidade compacta, caracterizada por evitar a expansão sobre as áreas rurais e áreas de preservação ambiental, reduzindo o desempenho de energia, níveis de poluição e consumo de recursos. Este conceito de cidade compacta no entanto, pode ser aplicado em relação a Portland-OR quanto ao seu desenho urbano compacto, o qual privilegia as áreas verdes e rurais em torno do centro urbano, preservando desta forma as áreas de permeabilidade e garantindo a minimização de consumo de recursos naturais não renováveis.

Em contrapartida, Breheny *et al.* (1997) questionam a aceitação deste modelo e enfatizam a necessidade de conciliar objetivos sustentáveis em função da natureza e espaço de cada local, no qual cada cidadão deve ter o direito de realizar quantos deslocamentos conforme necessidade individual. Neste aspecto, em Curitiba-PR, o censo demográfico de 2010 estabelece o tempo gasto em Curitiba e no estado do Paraná. A figura 05 mostra que em Curitiba-PR, 33,4 % da população gasta mais de trinta minutos a uma hora com deslocamento entre casa/trabalho e 20,5% em comparação com o estado do Paraná. No entanto, neste estudo a maior parcela em Curitiba, referente a 48,2% levam de 6 até 30 minutos em deslocamentos classificados em casa/trabalho.

Os resultados apontam que a maioria dos deslocamentos tanto em Curitiba como nos municípios do Paraná ocorrem em um intervalo de 6 a 30 minutos.

Figura 05 - Relação de tempo gasto em Curitiba e no Paraná

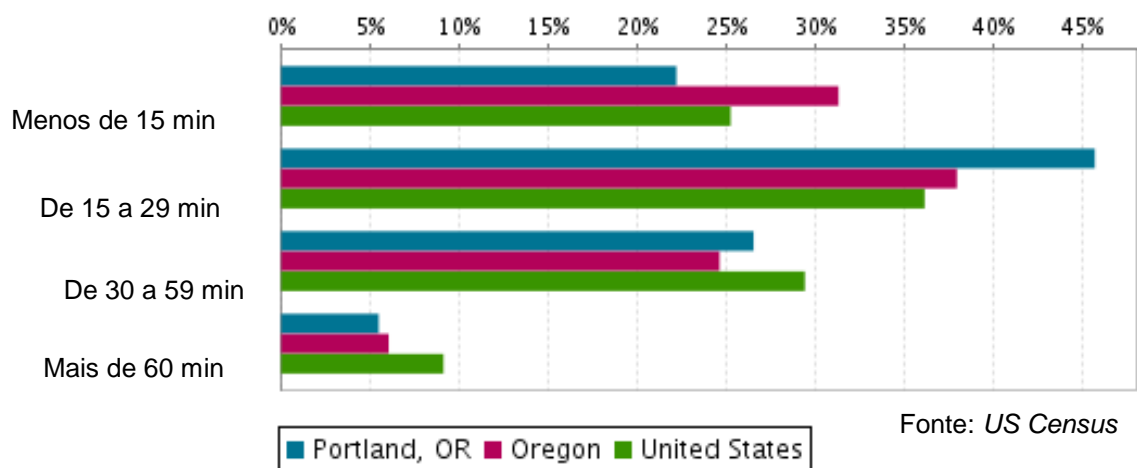


Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Fonte: IBGE, Censo demográfico (2010)

Já na metrópole de Portland-OR, o tempo de deslocamento casa/trabalho é menor, já que mais de 45% gastam de 15 a 29 minutos por viagem para o trabalho. Em contrapartida, ao analisar o cenário do país (EUA) um pouco mais de 35% levam de 15 a 29 minutos, o mesmo tempo que em Portland-OR, conforme mostra figura 06:

Figura 06 - Tempo de deslocamento para o trabalho (empregados com mais de 16 anos) em Portland-OR



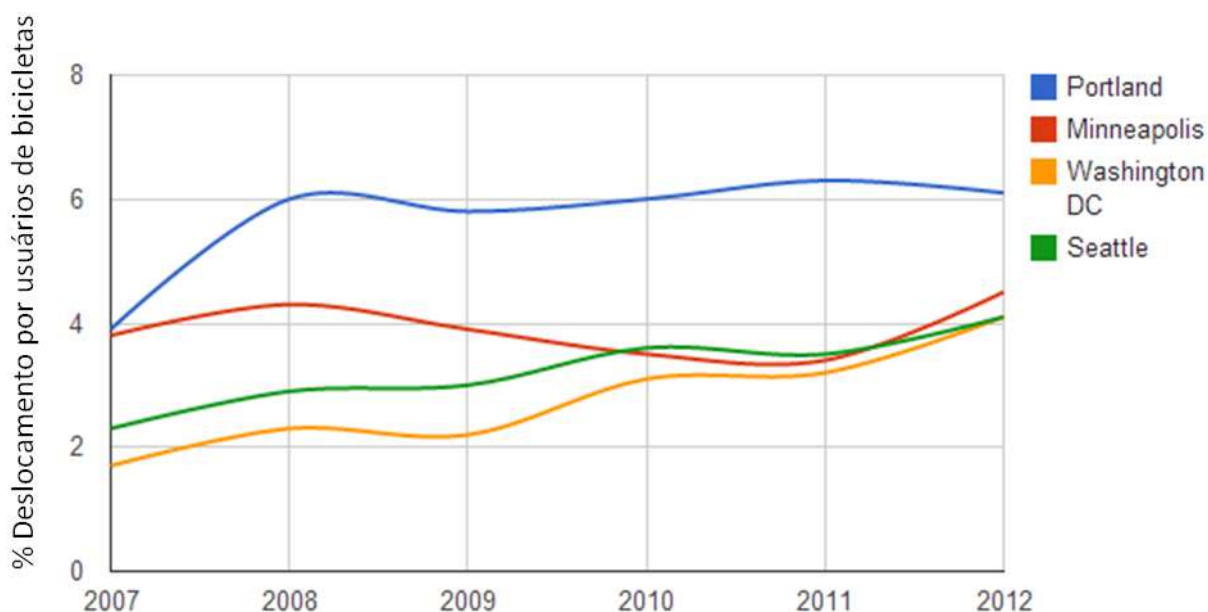
Fonte: US Census

Fonte: US Census (2012)



Por outro lado, a metrópole de Portland-OR também se destaca pelo deslocamento de bicicletas, em relação as demais metrópoles norte americanas. Os dados mostram aumento de deslocamento por bicicletas em Portland-OR no período de 2008 a 2012.

Figura 07 – Deslocamento de bicicleta em algumas metrópoles norte-americanas



Fonte: American Community Survey – US Census (2012)

#### 1.4.3 Econômica

Em estudo realizado por Carvalho e Pereira (2014) analisa-se os gastos com transporte urbano de famílias segundo diferentes níveis de renda. Esta análise fornece evidências sobre como as famílias de diferentes classes sociais alocam parte do seu orçamento doméstico para o consumo de serviços de transporte.

A tabela 01 apresenta os gastos com transporte urbano público e privado das 44.249.608 famílias brasileiras que utilizam estes modais.

No ano de 2009, por exemplo, observa-se que os gastos mensais com transporte privado são maiores do que os gastos com transporte público em todas as faixas de renda, mesmo nas classes mais baixas. Nota-se que, quanto maior a

renda familiar, o gasto com transporte privado cresce. Os gastos com transporte público também são crescentes acompanhando o aumento da renda.

No período de 2003 a 2000, as classes menos favorecidas tiveram elevações de renda mais acentuadas que as classes mais altas. Comparando-se a variação dos gastos com transporte urbano e a variação da renda domiciliar média por faixa de renda per capita entre 2003 e 2009, observa-se que as famílias com rendimento per capita mediana tiveram uma elevação de gasto com transporte individual muito superior à variação da renda familiar. Isto indica que parte dos ganhos que as famílias brasileiras de baixa renda obtiveram desde 2003 foram gastos para as despesas com veículos privados.

Tabela 01 – Gasto mensal médio com transporte público e privado das famílias brasileiras

Intervalos de renda familiar per capita	Gastos com transporte urbano (R\$)			Renda familiar (R\$)	Comprometimento da renda (%)		
	Transporte público	Transporte privado	Total		Transporte público	Transporte privado	Total
1º	54,8	61,3	116,2	532,03	10,3	11,53	21,83
2º	64,8	97,1	161,9	917,2	7,06	10,59	17,65
3º	71,0	118,7	189,8	1.165,42	6,1	10,19	16,28
4º	83,8	164,7	248,5	1.490,95	5,62	11,05	16,67
5º	82,7	213,9	296,6	1.730,79	4,78	12,36	17,14
6º	88,1	262,2	350,3	2.102,56	4,19	12,47	16,66
7º	89,5	350,5	439,9	2.573,93	3,48	13,62	17,09
8º	86,6	454,6	541,1	3.237,67	2,67	14,04	16,71
9º	83,1	727,5	810,6	4.669,59	1,78	15,58	17,36
10º	76,7	1.426,8	1.503,5	10.872,28	0,71	13,12	13,83
Média	78,9	427,4	506,3	3.211,25	2,46	13,31	15,77

Fonte: Carvalho e Pereira (2014) a partir de dados do IBGE (2010)

Ao contrário da tendência individual, nota-se que as despesas com transporte público aumentaram apenas em alguns estratos de renda inferiores e em proporção menor que a variação da renda familiar. A partir do sexto decil, a variação dos gastos familiares com transporte público foi insignificante ou negativa.

Os resultados do estudo por Cavalho e Pereira (2014) apontam para uma tendência de expansão do transporte privado individual. No contexto em que diversos fatores econômicos e políticos têm favorecido o uso do transporte privado, talvez a realização de investimentos isolados no transporte público **não seja**

suficiente para aumentar sua atratividade frente à conveniência e conforto do automóvel.

## 1.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Como fator limitador, justifica-se que os casos aqui propostos se restringem apenas aos dois casos, não podendo desta forma ser replicados a outras realidades que apresentam diferentes aspectos culturais, sociais, ambientais e econômicos principalmente.

O tempo também pode ser considerado um aspecto limitador, já que os dados obtidos através de relatórios gerenciais dos órgãos competentes possuem recorte temporal datado no período de 2006 a 2013.

Também houve limitações de recursos para mais viagens a campo com intenção de pesquisa mais extensiva ou formação de equipe para coleta dos dados na metrópole de Portland-OR.

## 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O **Capítulo 1** dedica-se a introduzir o assunto desta dissertação: as condições de mobilidade urbana no Brasil e EUA e estatísticas em relação aos modos de deslocamento, bem como a problemática por utilização de veículos particulares nas metrópoles e suas consequências sociais, ambientais e econômicas segundo afirmações de caráter científico.

No **Capítulo 2** é apresentada a revisão bibliográfica, realizada de forma objetiva, na qual são abordados aspectos que resultaram no problema de pesquisa. Desta forma, optou-se por abordar assuntos que revelam os conceitos, evidenciando autores consagrados no assunto e as condições atuais de mobilidade urbana como os meios de deslocamento e estatísticas de utilização por modais através de veículos particulares individuais e transporte coletivo.

O **Capítulo 3** apresenta os procedimentos do método adotado, como os fatores que levaram a seleção deste, bem como a definição do problema, a estratégia de pesquisa, o protocolo de coleta de dados e a estratégia de análise dos dados.

O **Capítulo 4** introduz a caracterização das unidades do estudo de caso: Curitiba-PR e Portland-OR, sob os aspectos históricos de mobilidade urbana a partir de 2000, com um breve relato de momentos históricos das décadas anteriores, evidenciando os planos diretores e os planos de mobilidade. Nos planos de mobilidade, focalizam-se os dados primários, os quais são originários de fontes seguras com o objetivo geral de demonstrar os meios de deslocamentos de ambas as metrópoles para a realização de análises dos dois estudos de caso.

No **Capítulo 5** são apresentados os resultados analíticos e estatísticos dos casos em questão através do protocolo e coleta de dados com a intenção de correlacionar os resultados obtidos em busca de reflexões das condições de mobilidade urbana em Curitiba-PR.

As considerações finais, assim como sugestões para desdobramentos futuros são apresentadas no **Capítulo 6**.

## **2 METROPOLIZAÇÃO, EXPANSÃO URBANA, MOBILIDADE URBANA, MEIOS DE DESLOCAMENTO: VEÍCULOS PARTICULARES, TRANSPORTE COLETIVO E OCUPAÇÃO DO ESPAÇO URBANO: REVISÃO DA LITERATURA**

A revisão bibliográfica tem como premissa abordar assuntos relacionados ao tema que são tratados nesta dissertação. Os assuntos foram organizados com referencial teórico através de artigos nacionais e internacionais, leis federais, decretos e planos diretores que abordam o tema de expansão urbana e mobilidade urbana, mais especificamente quanto aos meios de deslocamento caracterizados como motorizados. As referências comentadas têm o intuito de focalizar as bases conceituais e teóricas enfatizando os meios de deslocamento classificados e discutidos nesta pesquisa especialmente como: frota de veículos particulares e utilização de transporte coletivo.

### **2.1 METRÓPOLES BRASILEIRAS: DIVERSIFICAÇÃO, CONCENTRAÇÃO E DISPERSÃO**

A metrópole é identificada como um espaço urbano com características metropolitanas que, internamente, também apresenta uma hierarquização, já que é um aglomerado com concentração de poder econômico, social, cultural que não é semelhante para todos os espaços, no caso, municípios nele inseridos. Entretanto, tais espaços apresentam níveis de integração à dinâmica do aglomerado correspondente, maior ou menor conforme o município.

Ao mesmo tempo em que as periferias metropolitanas apresentam ritmos de crescimento maiores e imigração bastante expressiva vinda do núcleo, estes mesmos núcleos apresentam um incremento populacional ainda muito considerável, além de concentrarem também boa parte dos empregos, o que evidencia que ainda uma relativa pressão sobre as áreas centrais que ocorre simultaneamente a uma dispersão populacional para as periferias, com tendência à formação de tecidos urbanos cada vez mais espalhados (SILVA, RODRIGUES, MARTINS, 2010).

As questões atuais que envolvem o espaço metropolitano no Brasil remetem ao processo de urbanização acelerado, muito superior ao dos países desenvolvidos, que marcou a formação da sociedade urbana brasileira. A partir dos anos 50, período de substituição de importações, teve expressivo impacto na conformação do

espaço urbano e na localização da população. Neste período, foi implantada a indústria de bens de consumo duráveis, sobretudo eletrodomésticos e veículos com destaque na ampliação de serviços de infraestrutura, como transporte, comunicações e o fornecimento de energia elétrica. A política urbana também é orientada nesse sentido, já que para a expansão do mercado nacional as áreas urbanas eram fundamentais. Portanto, foi uma conjunção de intervenções políticas, econômicas e sociais que transformou o território brasileiro e determinou o predomínio do urbano. Esse processo de urbanização/industrialização é entendido por Lipietz (1989) a partir do conceito de fordismo periférico, acompanhada de uma explosão urbana. É por isso que o espaço urbano se tornará rapidamente metropolitano, com grandes movimentos migratórios do campo para a cidade.

Somente entre 1960 e o final dos anos 70, estima-se que saíram do campo em direção às cidades mais de 40 milhões de pessoas – total que inclui o chamado “efeito indireto da migração”, ou seja, os filhos tidos pelos migrantes rurais nas cidades. Trata-se de um deslocamento populacional gigantesco num breve espaço de tempo, o que bem qualifica a dimensão das grandes transformações pelas quais passava a sociedade brasileira (BRITO; SOUZA, 2005).

Diante disso, pode-se afirmar que no Brasil os processos de urbanização e metropolização foram muito próximos, consolidando-se em uma urbanização rápida e metropolização precoce (LIPIETZ, 1989; FARIA, 1991; BRITO; SOUZA, 2005).

No início dos anos 70 são criadas as primeiras regiões metropolitanas oficiais, com o intuito de possibilitar melhor conhecimento e atuação sobre essas unidades espaciais. Os investimentos na infraestrutura urbana propiciaram um sistema de circulação e construção de rodovias que acabou por afirmar o modelo de mobilidade urbana baseado na autolocomoção e, numa perspectiva mais ampla, no projeto rodoviarista das classes médias urbanas, no qual a cidade é moldada segundo estes padrões. Posteriormente, como veremos mais à frente, a dimensão da mobilidade ganhará grande expressividade na dinâmica urbana das metrópoles. Essas interferências provocaram grandes impactos na estruturação e expansão da organização social do território metropolitano. A cidade traduzia as demandas e necessidades decorrentes do modelo cultural desta classe modernizante. Ao mesmo tempo crescia também uma grande demanda por moradias por parte dos menos favorecidos. De um lado, uma elevada concentração da riqueza nas áreas centrais

desses aglomerados e, por outro, o contínuo deslocamento sobre as áreas periféricas (RIBEIRO, 1998).

Os anos 80 e 90 presenciaram a emergência e/ou consolidação de várias outras regiões metropolitanas que, como Curitiba, Belo Horizonte que acabaram abrigando parcela significativa dos fluxos migratórios que potencialmente poderiam dirigir-se para o centro (CUNHA, 2003).

O Índice de Bem-Estar Urbano (IBEUrb), elaborado pelo Observatório das Metrópoles (RIBEIRO, 2010), comprova o aumento no tempo de deslocamento entre a casa e o trabalho durante os anos 2000. Este índice é composto por três dimensões: atendimento de serviços coletivos, condições habitacionais e mobilidade urbana. Esta última dimensão mostra o percentual de pessoas que gastam até 1 hora de deslocamento; sendo assim, quanto maior o índice específico de mobilidade, melhor, pois menos pessoas estão se deslocando por mais de 1 hora. Entretanto o que se observa nas metrópoles ao longo dos anos 2000, com base nos dados da PNAD, é que o índice de mobilidade diminui, ou seja, há mais pessoas nas RMs que estão levando mais de 1 hora para se deslocar cotidianamente. Com isso é possível afirmar que o tempo de deslocamento e as condições de mobilidade tendem a piorar, comprometendo as condições de bem-estar nas metrópoles. Diante disto, a questão da mobilidade envolve problemas de organização espacial das atividades humanas, de adaptação de investimentos, das necessidades e aspirações da população quanto ao local de residência e trabalho (DICKMAN, 1972,). Esses problemas decorrem não apenas do tamanho das cidades, mas também da organização imprópria do uso do solo, das diversificadas atividades que demandam maior mobilidade, da não conciliação dos seus serviços públicos com os direitos privados de acesso e movimento, e da preferência de seus cidadãos quanto ao modo de viagem, roteiro, conforto e custos (DICKMAN, 1972).

Segundo Silva e Rodrigues (2010), a periferia das grandes metrópoles brasileiras tem crescido mais do que suas áreas centrais, embora exista ainda uma pressão sobre as mesmas, tendência que aponta para a constituição de um espaço urbano cada vez mais espreado, implicando crescentes custos e problemas logísticos para a provisão de serviços públicos de infraestrutura essenciais à vida em cidade.

Sendo essa a tendência das transformações na organização espacial das metrópoles, perdem-se também as principais vantagens de uma cidade compacta,

entre elas a baixa necessidade de viagens de carro que, por sua vez, reduziriam a emissão de combustível. Diminuem, ainda, o apoio para os transportes públicos, as viagens à pé e de bicicleta, além de que se desfavorece a diminuição das distâncias percorridas entre as residências e os locais de trabalho.

No caso brasileiro, é preciso recordar que a década de 1970 representa o período de consolidação da reorganização do sistema de mobilidade nas grandes cidades, que vinha ocorrendo desde o início do século XX, com a substituição, primeiramente, do transporte sobre bondes para os ônibus e, depois, no que podemos chamar de uma terceira fase dessa reorganização, a consolidação do automóvel individual. Segundo Rolnik e Klintovitz (2011) essa reorganização foi resultado da confluência de processos econômicos, políticos e urbanísticos que viabilizaram uma transferência modal de larga escala, inundando as vias da cidade voltada a veículos particulares novos. Se em décadas anteriores a posse do automóvel atendeu a um aspecto econômico-ideológico, representado pelo modelo rodoviarista, e, ao mesmo tempo, propiciou o aumento da velocidade de deslocamento da classe média, já que este se desloca a uma velocidade bem superior à do ônibus, atualmente verifica-se o esgotamento deste modelo (ROLNIK; KLINTOVITZ, 2011).

Ao mesmo tempo, é preciso avançar para além das concepções que desconsideram a cidade em sua complexidade e seu tamanho, limitando-se a projetos fragmentados. Se hoje prevalecem modalidades de gestão por projetos do uso do solo urbano, considerando as cidades apenas como máquinas de crescimento a serviço dos novos e antigos interesses econômicos e políticos, no caso da mobilidade, a falta de planejamento se traduz na inexistência de bases de dados confiáveis e atualizados sobre os fluxos de deslocamentos de pessoas e mercadorias que são as chamadas pesquisas origem/destino, ferramenta fundamental de planejamento urbano, bem como na melhor definição dos sistemas metropolitanos. Nas metrópoles brasileiras, há uma forte concentração de oferta de trabalho nas áreas centrais, ao mesmo tempo em que observamos o crescimento da população moradora nas periferias). Portanto, a desconexão entre espaços do emprego e da moradia é, sem dúvida, incentivada e agravada pela autolocomoção.

## 2.2 FATORES ESPACIAIS DA EXPANSÃO URBANA



A expansão urbana tem importante influência no desenvolvimento do transporte, principalmente no que se refere na geração de sua demanda, de tempos de viagem e da escolha modal, bem como políticas e investimentos em transportes, como melhorias na infraestrutura e na provisão de serviços de transporte público urbano. Assim, com base nessa perspectiva, no presente capítulo procura-se entender o relacionamento existente entre a expansão urbana e o transporte.

Segundo Ewing (1997) a expansão urbana não é suburbanização, mas sim as formas de desenvolvimento suburbano que carecem de espaço aberto e de acessibilidade. Para Charles (1971) a expansão urbana é um espalhamento incomum dos membros de uma comunidade, produto de um planejamento inadequado. Clawson (1962) define expansão urbana como sendo o rápido espalhamento dos subúrbios, através das terras rurais, com uma tendência a ser descontínua, e extensas áreas de assentamento intimamente misturadas aleatoriamente com áreas não utilizadas. A maioria das definições da literatura classificadas como definição, expressa a expansão urbana enquanto um tipo de desenvolvimento urbano não sustentável.

Expansão urbana é sempre definida por um ou mais exemplos de padrões de desenvolvimento urbano espalhados ou de baixa densidade. A cidade de Los Angeles geralmente é o maior exemplo utilizado nas definições (GEDDES, 1997), já dotada de áreas de baixa densidade, implicando em aumento de deslocamentos. Galster *et al.* (2001), por exemplo, define a densidade como sendo a média de unidades residenciais por milha quadrada de solo utilizável na área urbana.

Normalmente a densidade é expressa como a relação entre o total da população de uma área metropolitana e o total de área de solo. A área de solo utilizável (aquela que não possui uso público ou qualquer outra barreira reguladora ao desenvolvimento de densidades urbanas) é o melhor denominador para calcular densidade, se comparada à área total de solo, que inclui as áreas que não podem ser utilizadas (DOWNS, 2005).

Em função de economias de aglomeração e regulamentações, que limitam o desenvolvimento de alguns locais, usos não residenciais estão mais propensos a ser mais irregulares do que usos residenciais. E ao contrário do caso de unidades habitacionais, que têm uma relação estreita com a população, a relação entre o número de estabelecimentos comerciais e empregados varia muito. A figura 08 mostra dentro de um limite de área urbana, unidades residenciais próximas

enquanto que a área de baixa densidade, as unidades residenciais estão mais esparsas, acarretando em parcelas de áreas livres permeáveis.

Figura 08 – Áreas de alta e baixa densidades

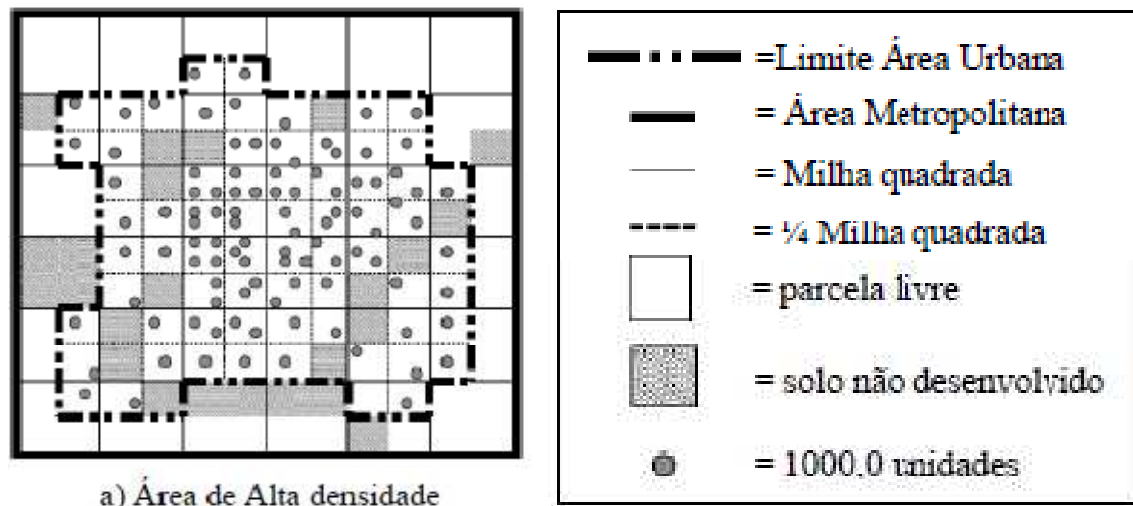
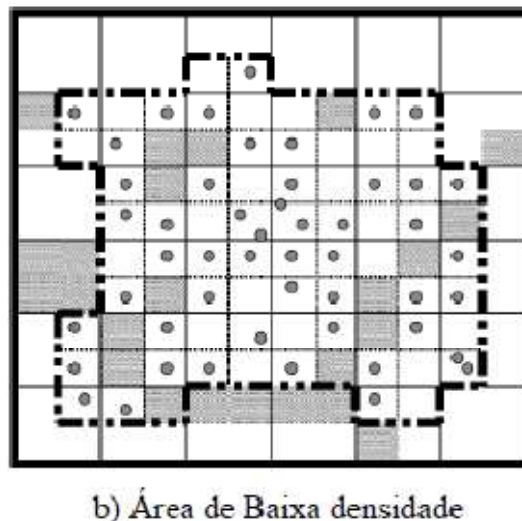


Figura 08 – Áreas de alta e baixa densidades



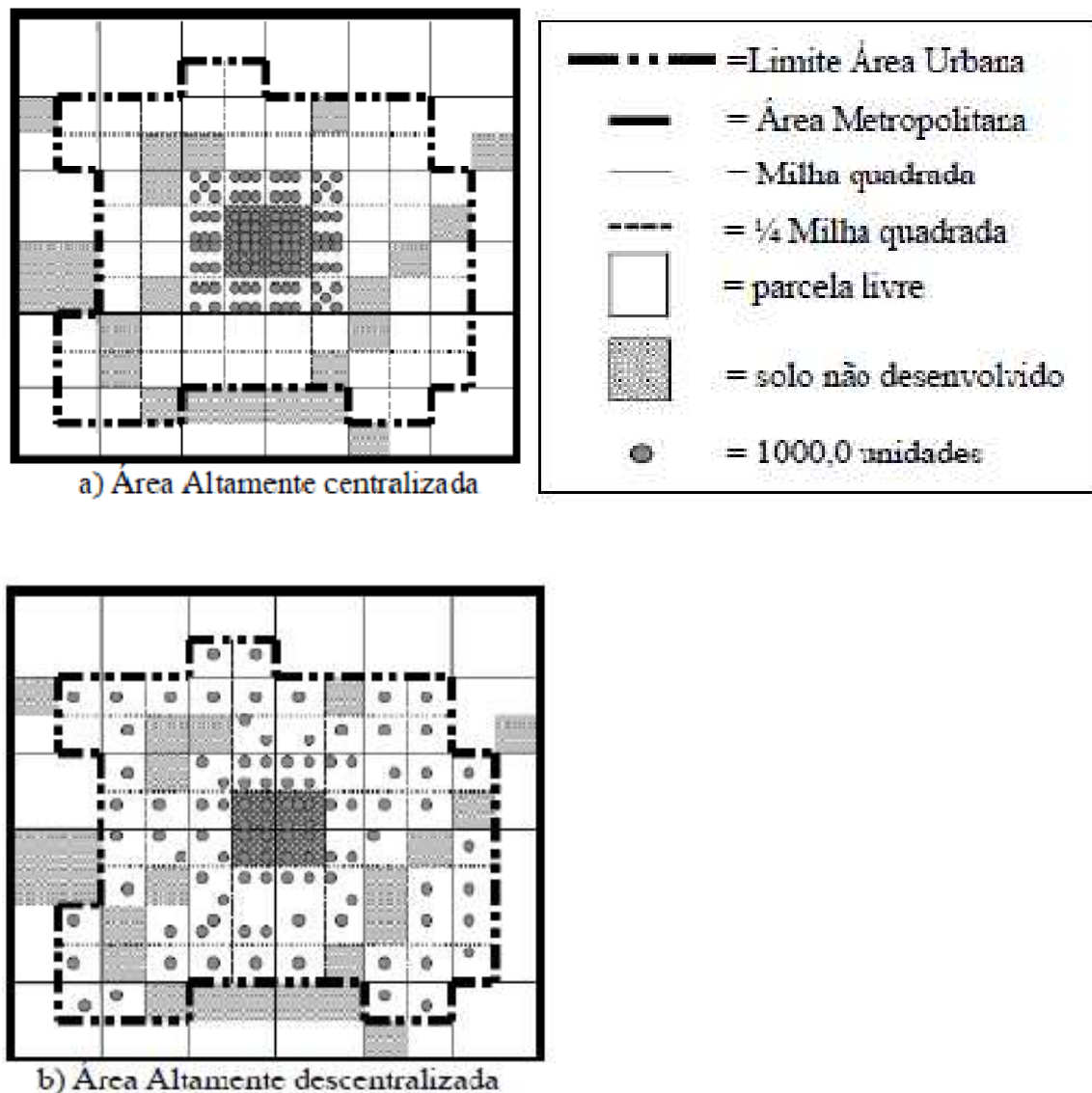
Fonte: Galster *et al* (2001)

Outro fator que influi na expansão urbana é o fenômeno de centralidade. Para Galster *et al.* (2001) centralização é o grau de proximidade do desenvolvimento de usos de solo residenciais, não residenciais ou ambos, com o *central business district* (CBD), ou distrito central de negócios, de uma área urbana.

Geralmente a perda de centralidade é um dos efeitos mais comuns atribuídos à expansão urbana. Este efeito se refere na forma de desenvolvimento difundido através do território do centro histórico, ou CBD, de uma área urbana. A descentralização das áreas urbanas é frequentemente citada como a causa de

longos tempos e distâncias de viagens. A centralidade de uma área urbana aumenta em função da localização do CBD, onde a maior proporção de desenvolvimento urbano está localizada, como pode ser observado na figura 09:

Figura 09 – Representação de centralidade



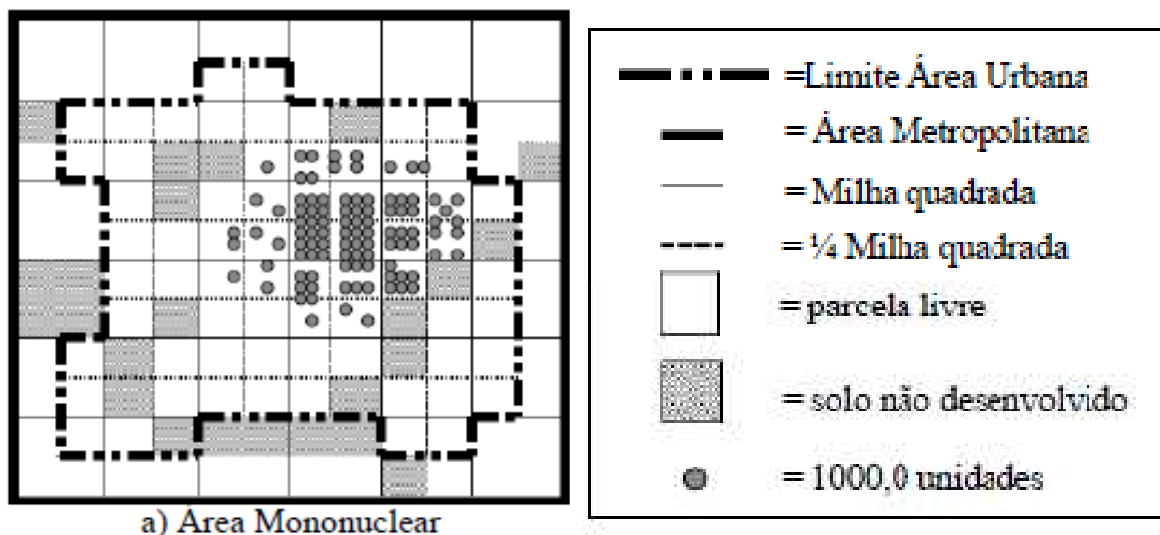
Fonte: Galster *et al* (2001)

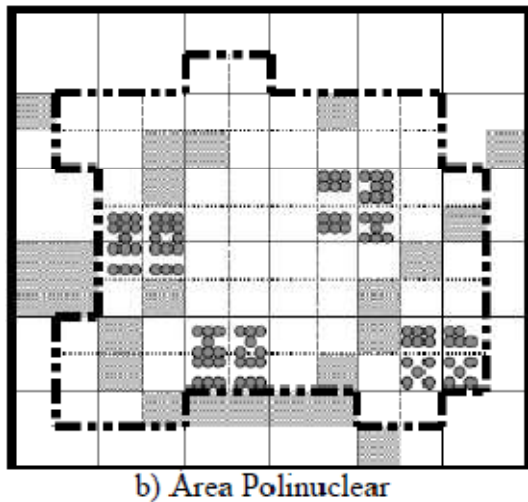
A formação de núcleos é uma dimensão que mensura se o grau em que o padrão de desenvolvimento de uma área urbana é mononuclear ou polinuclear. Atualmente, as áreas urbanas dos Estados Unidos, tornaram-se polinucleares devido ao crescimento em escala das periferias, fazendo com que diferentes centros assumissem funções mais especializadas, tais como: centros financeiros, centros de tecnologia, varejo, ou *hubs* de fabricação (EWING 1997). Se o CBD é de

desenvolvimento intenso, a área urbana terá uma estrutura mononuclear e a sua dimensão de núcleo é maximizada. Existem polinúcleos quando as mesmas atividades são intensamente desenvolvidas, dispersas na área urbana, onde cada lugar contém um aglomerado de atividades que representa uma proporção substancial do total das atividades. A formação de núcleos e a concentração não precisam ficar intimamente relacionadas. A área urbana pode ter apenas um núcleo ou mais núcleos, mas se suas densidades não são significativamente maiores do que a densidade média do resto da área urbana, a concentração será baixa e consequentemente os cidadãos terão que se deslocar aumentando o tempo e gasto de energia para outras áreas no limite da área urbana. Isso leva à conclusão de que a formação de núcleos é conceitualmente distinta das outras dimensões da expansão urbana apresentadas.

Um padrão polinuclear pode reduzir os custos de viagem para algumas pessoas, reduzindo a distância de viagem de casa/ trabalho, já que os usos de solo residencial e comercial localizam-se no mesmo núcleo, como mostra a figura 10.

Figura 10 – Representação da formação de núcleos





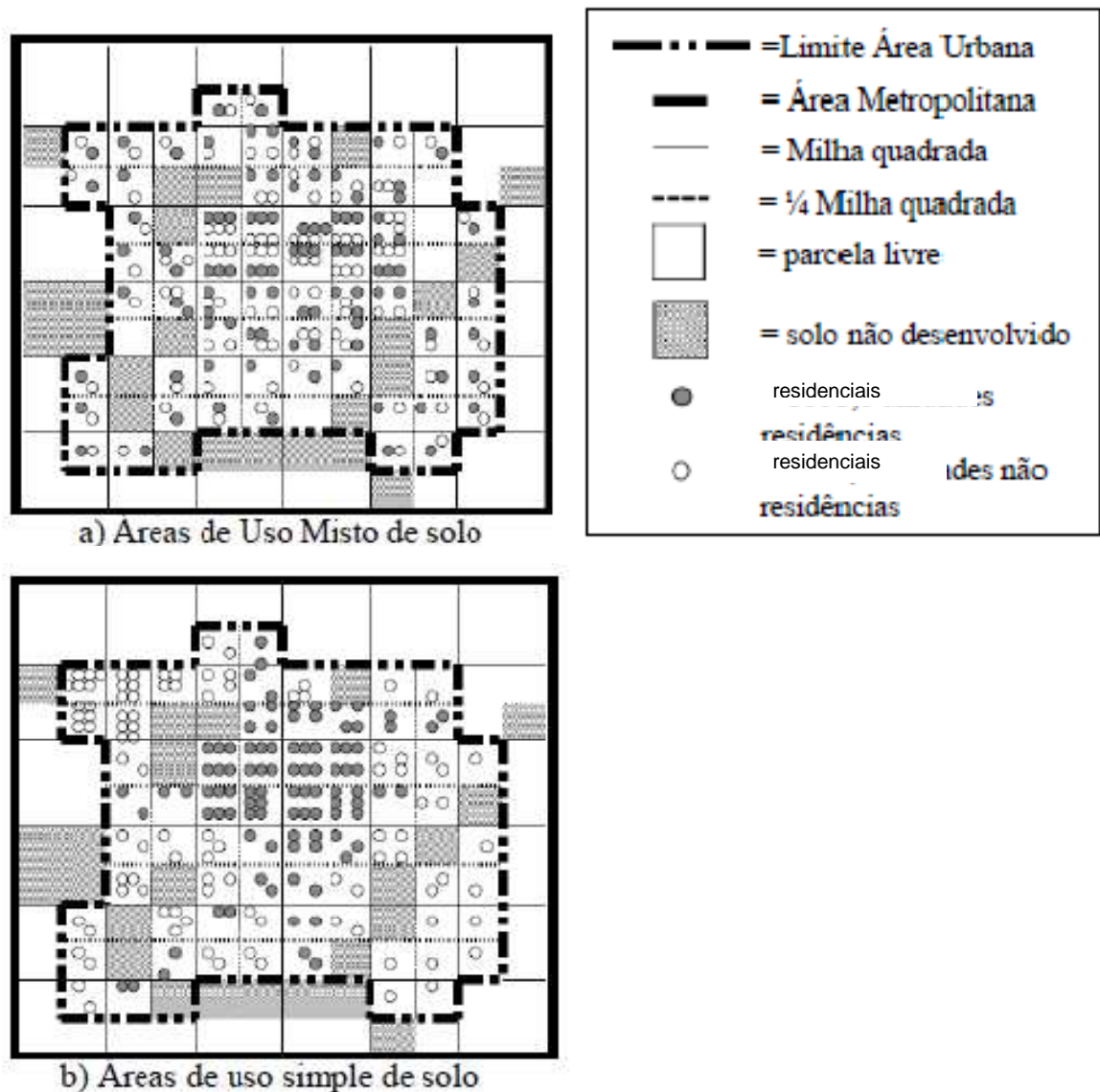
Fonte: Galster *et al* (2001)

A expansão urbana tanto é originada quanto origina padrões de uso de solo exclusivo, incluindo separação de residências, locais de trabalho e a segregação de renda entre as comunidades residenciais. A medida que a mistura de usos de solo na comunidade diminui, os tempos e distâncias de viagem, para as pessoas que moram e trabalham na comunidade aumentam. Assim, quanto maior for a exclusividade de usos de solo em uma área pequena, maiores serão os impactos negativos em decorrência da expansão urbana, tais como o engarrafamento de tráfego.

Para Galster *et al.* (2001) o uso misto é uma dimensão da expansão urbana que mensura o grau de existência de dois ou mais usos de solo distintos, na mesma área urbana. Atribui-se também a expansão urbana, a separação de diferentes tipos de uso de solo, a segregação de renda e o desenvolvimento suburbano residencial em diferentes categorias de zonas urbanas (CERVERO, 1998).

As imagens (a e b) da figura registram casos de uso misto e uso simples de solo. Na imagem a, as residências estão misturadas às áreas de comércio e serviços, caracterizando o uso misto do solo e na imagem b, a área residencial encontra-se mais isolada das zonas de comércio e serviços, aumentando o deslocamento casa/trabalho.

Figura 11 – Representação dos usos mistos



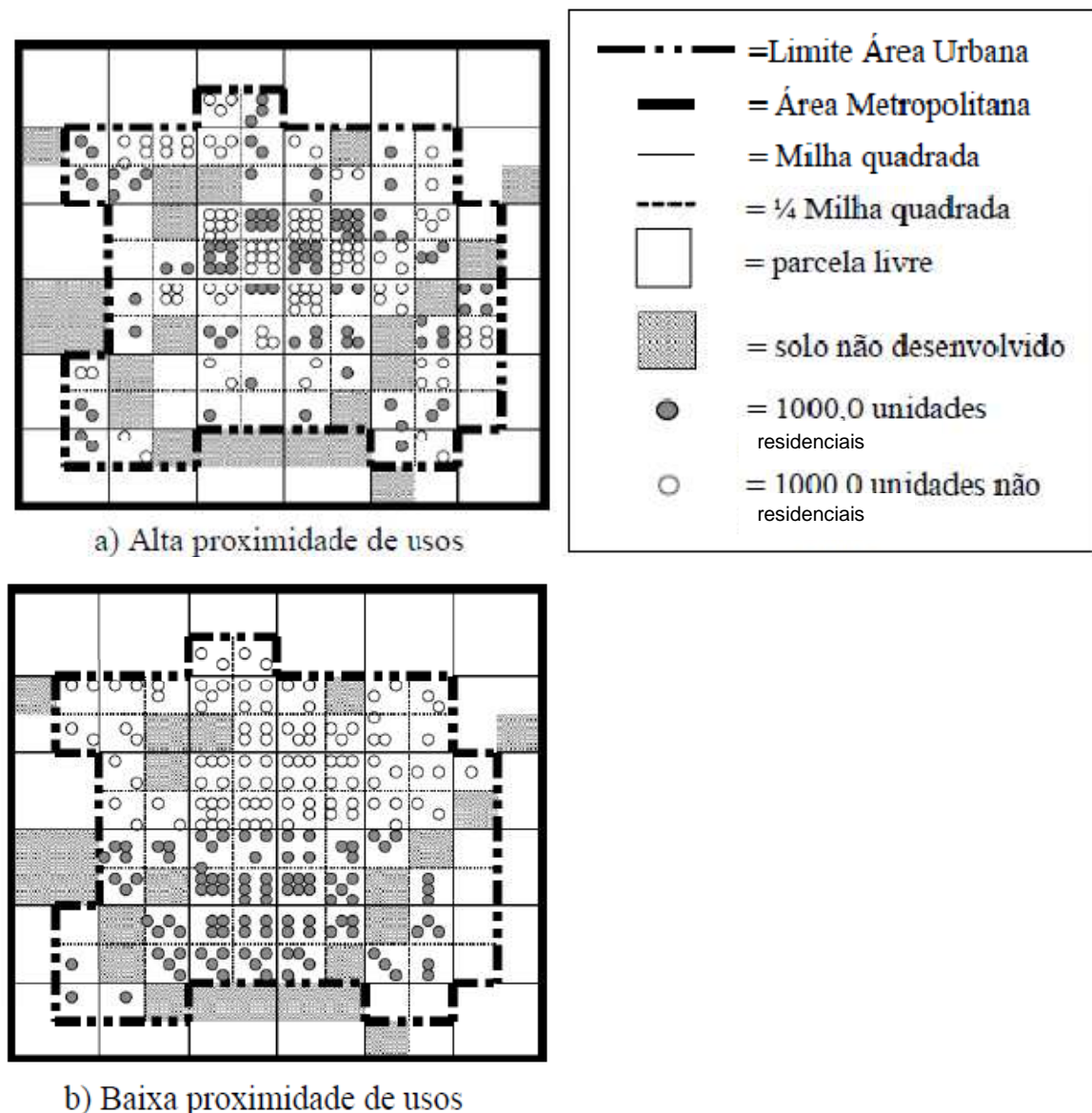
Fonte: Galster *et al* (2001)

A relação entre uso de solo e transporte é de singular importância para o desenvolvimento de uma cidade. Contudo, essa relação possui um caráter dinâmico, fazendo com que as alterações oriundas de ambas as partes tendam a não ser sustentáveis ao longo do tempo. Com o aumento da renda e custos decrescentes da interação espacial, os sistemas residenciais tornaram-se mais dispersos e criam deslocamento de longas distâncias. A integração entre o planejamento de transporte urbano e uso de solo poderia reduzir a necessidade de realizar longas viagens, e assim repercutir em um transporte mais sustentável (GREIVING e WEGENER, 2001).



Nas áreas caracterizadas como uso misto, existem proximidades entre os pontos que determinam o tempo de deslocamento. Conceitualmente, a proximidade é a distância média que as pessoas devem deslocar-se a partir de qualquer residência ou parcela residencial para todos os destinos. A figura 12 apresenta dois exemplos. Aquelas áreas urbanas onde a maioria das pessoas viajam grandes distâncias têm a menor proximidade entre os usos e, portanto, pode-se considerar uma maior representação de expansão urbana (imagem b). Enquanto que as áreas urbanas que apresentam maior proximidade (imagem a), as distâncias entre os usos são reduzidas, portanto os deslocamentos casa/trabalho são menores.

Figura 12 – Representação de proximidade



Fonte: Galster *et al* (2001)

A localização espacialmente incompatível entre postos de trabalho e as residências dos trabalhadores de menor renda, tendem a afetar as oportunidades econômicas destes trabalhadores, como ilustra a imagem a. Assim, a distância média de viagem dos trabalhadores para o emprego, ou dos consumidores para fazer compras de bens, podem contribuir para a expansão urbana. A baixa proximidade de usos do solo promove mais deslocamento no espaço urbano, aumentando o tempo médio de viagens de casa/trabalho, além de aumento de gasto energético com os meios de transporte que propiciam o deslocamento.

## 2.3 MOBILIDADE URBANA

Os diferentes padrões de expansão urbana caracterizam o crescimento das metrópoles e com isso a necessidade de deslocamento.

O crescimento urbano desordenado das metrópoles atuais, o descompasso entre a necessidade de transporte coletivo e a ausência de integração entre política e gestão de transportes, contribui para a efetivação de um meio ambiente insustentável.

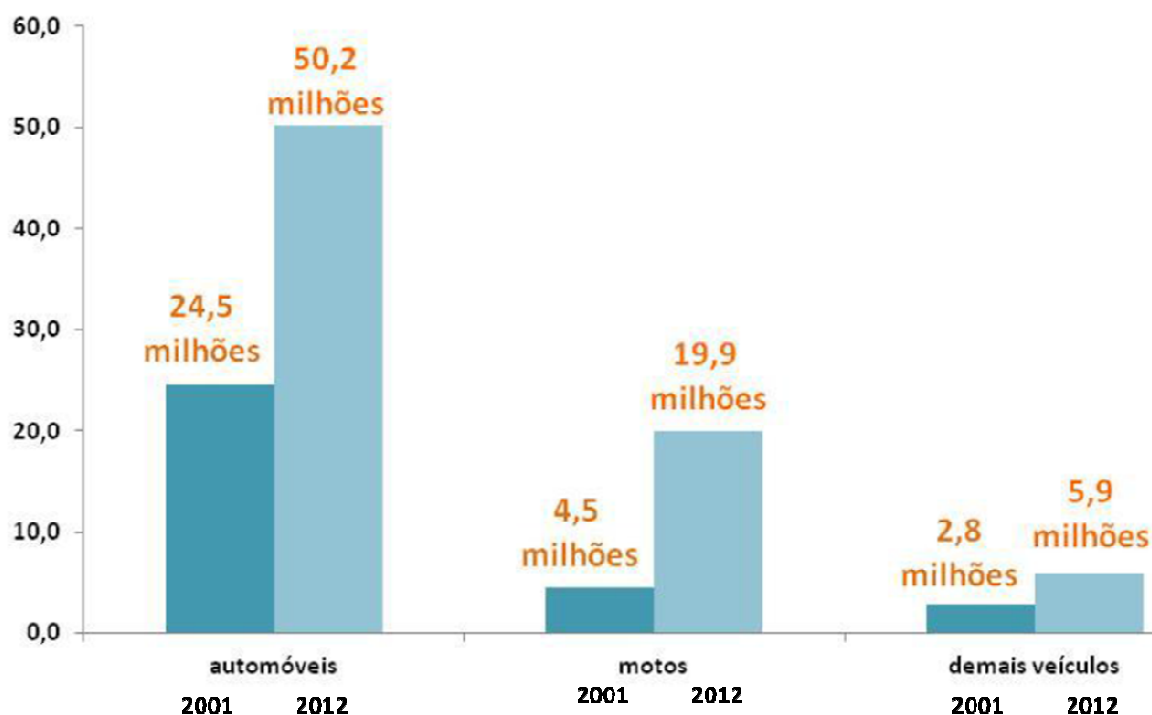
Para Follador (2011) este crescimento sem o respaldo de um planejamento integrado entre políticas de transporte e uso e ocupação de solo, resulta em um cenário caótico em que problemas relacionados à mobilidade urbana em especial ao trânsito ganham destaque.

O Brasil terminou o ano de 2012 com uma frota total de 76.137.125 veículos automotores (DENATRAN 2013). Em 2001 havia aproximadamente 34,9 milhões de veículos. Houve portanto, um incremento da ordem 28,5 milhões, ocorrendo, assim, um crescimento superior a 138,6% entre esses dois períodos, no intervalo de uma década. Vale lembrar que o crescimento populacional no Brasil, entre os dois últimos censos demográficos (2000 e 2010), foi de 11,8%. O número de automóveis passou de pouco mais de 24,5 milhões, em 2001, para 50,2 milhões, em 2012, como mostra a figura 13. Isso significa que a quantidade de automóveis praticamente dobrou, com um crescimento de 104,5%. Em toda a série histórica, merece destaque o aumento de 3,5 milhões de automóveis em 2012. A frota brasileira passa de aproximadamente 46,7 milhões para os 50,2 milhões já mencionados em apenas um ano. Neste caso, é importante destacar que, de todo o crescimento ocorrido nos



últimos 10 anos (acréscimo de 24,2 milhões de autos), 14,6% ocorreram apenas em 2012 (DENATRAN 2013).

Figura 13 – Frota de veículos automotores no Brasil por tipo de veículo (2001 e 2012)

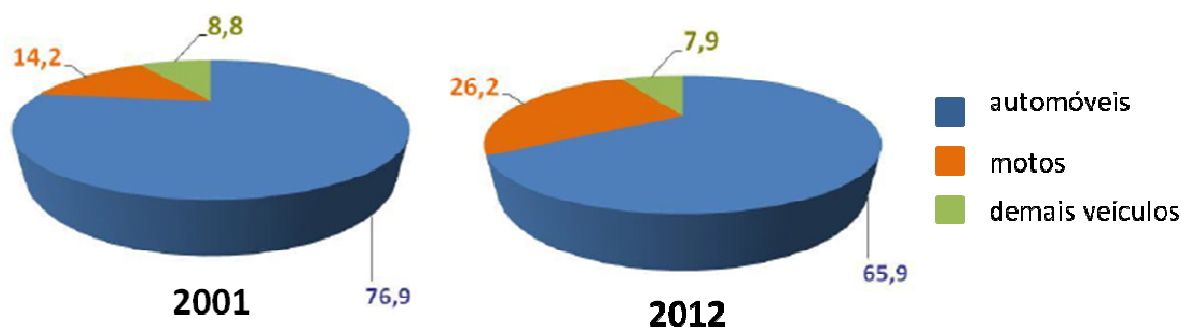


Fonte: Elaborado pelo Observatório das Metrópoles com dados do DENATRAN (2013)

Apesar do crescimento, os dados revelam que houve uma diminuição na participação dos automóveis no total de veículos. Essa queda se deve muito mais ao aumento no número de motos, que passam a ter maior presença na composição da frota, como mostra a composição da frota na figura 14.

Em 2001, as motos representaram 14,2% do total de veículos automotores. A partir desse ano, a categoria de motos foi a que mais aumentou em comparação aos demais veículos. Ao final de 2012, houve registro de 26,2%, conforme relatório do DENATRAN (2013):

Figura 14 – Composição da frota de veículos automotores no Brasil por tipo de veículo (2001 e 2012)



Fonte: Elaborado pelo Observatório das Metrópoles com dados do DENATRAN (2013)

A União Internacional de Transportes Públicos (UITP) comprova através de estudo que no período de uma hora, 2.000 pessoas podem cruzar 3 a 5 metros de carro, 9.000 metros de ônibus e mais de 22.000 metros em um transporte público de alta capacidade, como o BRT ou VLT. Consta-se portanto, que os automóveis possuem redução na eficiência de transporte, na medida da sua baixa relação de passageiros transportados por metro quadrado ocupado. Além disso, ocupam espaço nas vias para estacionamento e caracterizam-se pelo gasto energético, por consumirem maior quantidade de combustível per capita e consequentemente, emitirem mais poluentes.

### 2.3.1 Mobilidade, forma urbana e os diferentes padrões de expansão urbana

A expansão urbana possui relação com a forma urbana, uma vez que cidades consideradas mais compactas com presença de área de uso misto e com limites definidos, bem como sistemas de transportes que promovam com eficiência o deslocamento dos usuários, definem a mobilidade urbana. Para Camagni (2002) o consumo da terra depende diretamente da relação de formas compactas e densidade residencial.

A relação entre os diferentes padrões de expansão urbana e ambiental ou custos sociais é cada vez mais investigada, especialmente no contexto da América do Norte e também na Europa. O forte compromisso pelos governos europeus para a sustentabilidade urbana tem incentivado a experimentação com inovadoras políticas de planejamento na convicção de que a expansão por moradias em áreas periféricas consome recursos da terra, mas é em grande parte, responsável pelos

altos custos de infraestrutura e energia como o congestionamento das redes de transporte, o aumento da segregação e especialização do uso da terra, e também a degradação do meio ambiente. Todos estes fatores tendem a desenhar a cidade longe do modelo de desenvolvimento sustentável e prejudicar certas características tradicionais, tal como a sua compacidade.

Do ponto de vista da forma policêntrica ou polinucleada, Breheny (1997) afirma que existe um consenso suficiente, sobre a conveniência de uma estrutura polinucleada organizada em um sistema de uso misto de serviços e centros compactos bem conectados através de uma eficiente rede de transportes públicos. Segundo Breheny (1997) esta organização dotada de forma concêntrica como define o autor e com meios de deslocamento eficientes do ponto de vista de minimização de uso de combustíveis fósseis dos veículos motorizados, poderia ser chamada de um modelo de mobilidade sustentável.

No entanto, a demanda por mobilidade e em particular a crescente dependência de veículos particulares para viagens metropolitanas é atualmente um importante componente no debate sobre o desenvolvimento urbano sustentável.

O desenvolvimento urbano difuso, muitas vezes não é servido pela infraestrutura de transporte público uma vez que a densidade populacional é baixa, a dispersão sobre o território é elevada e os destinos pelos deslocamentos entre moradia e trabalho estão cada vez mais dissociados. Esta é a razão por que tantas análises de âmbito social, econômico e ambiental da expansão urbana têm se concentrado na presença generalizada do automóvel (CERVERO, 1998; NEWMAN e KENWORTHY, 1999).

No Brasil, o planejamento urbano das cidades e regiões metropolitanas em sua grande maioria está baseado no conceito de espalhamento das áreas residenciais para a população menos favorecida. O afastamento dos centros das cidades, que são, no entanto, os espaços mais provedores de atividades de todos os níveis de qualificação, podem acarretar riscos de acúmulo de horas em nos deslocamentos realizados pelos transportes públicos ou privados (ARC, 2013).

Segundo Servant (1996) em estudo realizado na região de Paris, mostrou que o veículo particular, que responde por 33% do total de viagens, consome 94% do espaço viário, enquanto o ônibus com 19% do total de viagens, consome apenas 2,3%. Estes dados demonstram que o modal público como ônibus ou metrô que se

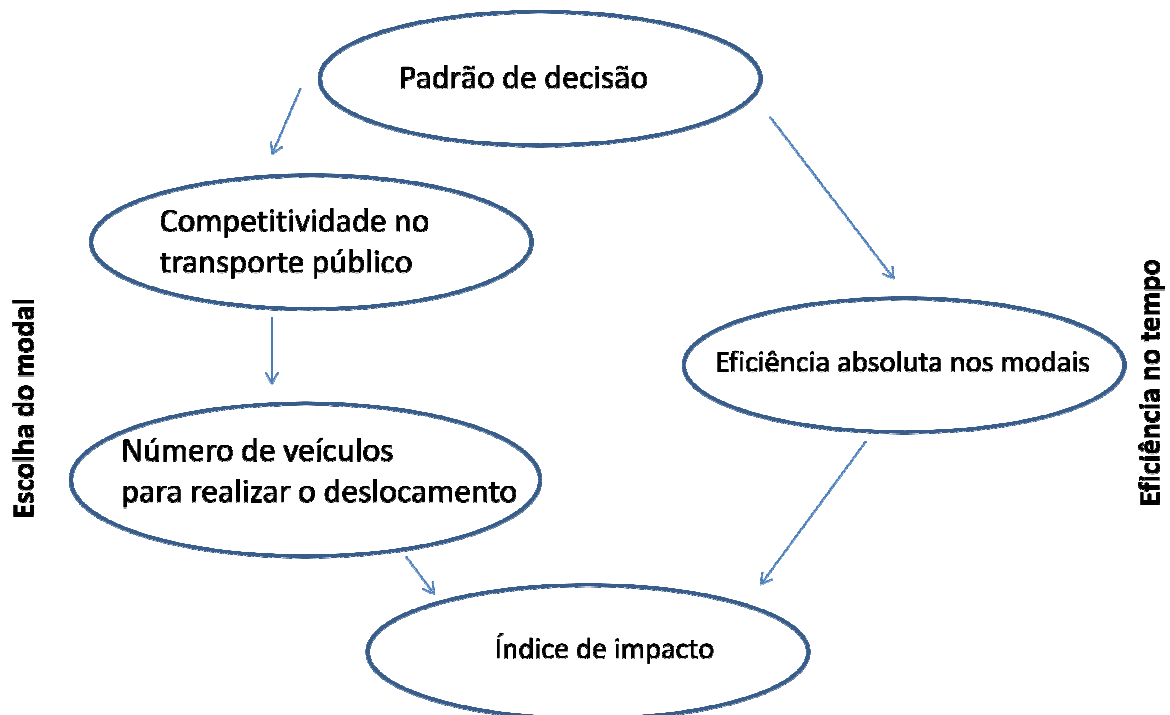
desloca em movimento, consome 24 vezes menos espaço por passageiro do que um único carro.

Em relação ao uso do automóvel particular, um novo problema aparentemente paradoxal diz respeito ao fato de que, contrariamente às expectativas do senso comum, uma crescente porcentagem de viagens de carro envolvem distâncias curtas ou muito curtas: 57% das viagens na Grã-Bretanha são diagnosticadas com menos de 8 km, enquanto que 50% das viagens na França são menos de 3 km e na Espanha 25% das viagens cobrem menos de 2 km. Na região de Paris, 72% das viagens estão sob 4 km e em 22% dos casos, abaixo do limiar de registro de 1,25 km. A principal razão para estes cenários nestas metrópoles citadas acima em áreas centrais é a falta de alternativas compatíveis como passeios e ciclovias seguros para pedestres e ciclistas, especialmente em viagens periféricas, mais distantes do centro, onde os riscos e inconvenientes para o pedestre e para o ciclista são maiores. Servant (1996) também evidencia que a questão cultural e econômica nestas metrópoles deve ser levada em conta, uma vez que por maior conforto o cidadão opta por utilizar o veículo particular.

Desta forma é possível concluir que a escolha pelo meio de deslocamento impacta o tempo de deslocamento. O impacto da mobilidade segundo Camagni (2002) pode ser explicado através da escolha pelo modal, bem como a sua eficiência quanto à questão do tempo.

A figura 15 demonstra que a escolha quanto ao modal optado possui relação na eficiência quanto ao tempo despendido durante o percurso escolhido. O padrão de decisão pelo modal é influenciado pela competitividade do transporte público quanto ao número de veículos para a realização de deslocamentos. Ou seja, quanto maior o número de veículos para promover o deslocamento, menor será o consumo de tempo para realizar o deslocamento, garantindo eficiência no tempo.

Figura 15 – Fluxo causal sobre a explicação do impacto da mobilidade.



Fonte: A autora, traduzido e adaptado de Camagni (2002)

### 2.3.2 Desafios da mobilidade sustentável

O setor de transportes possui grande importância na manutenção da sustentabilidade entre o desenvolvimento e o meio ambiente, pois consome grande quantidade de energia e recursos naturais.

O aquecimento global é causado pela intensificação do efeito estufa provocada pelo aumento da concentração na atmosfera da Terra de determinados gases, principalmente o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), o metano ( $\text{CH}_4$ ) e o óxido nitroso ( $\text{NO}_2$ ). De acordo com o IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change* (2001), o gás de efeito estufa de maior importância é o  $\text{CO}_2$ . A crescente utilização de combustíveis fósseis é considerada a principal causa (IPCC, 2001).

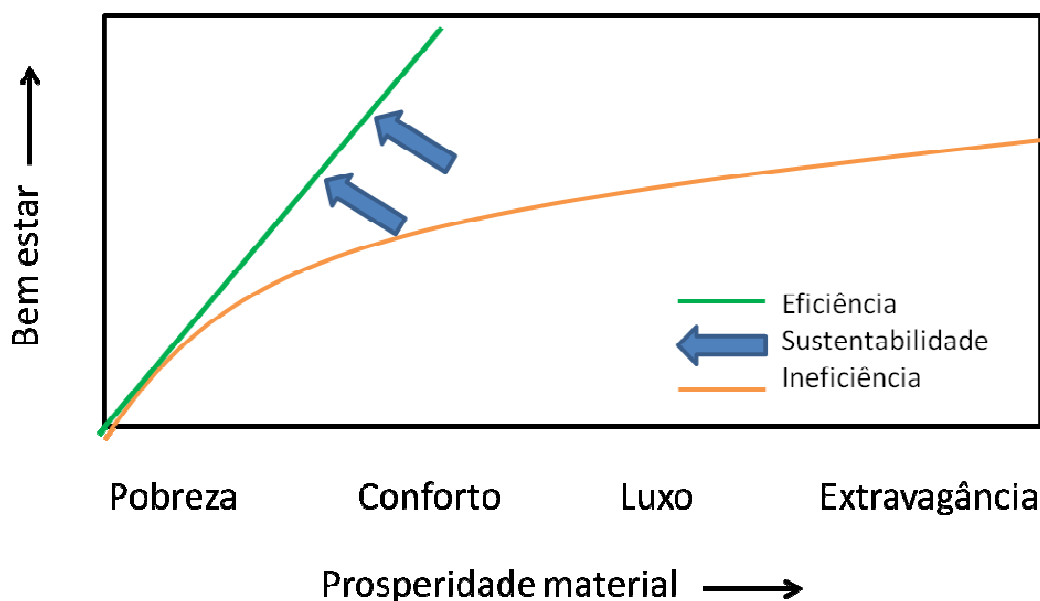
Diante deste cenário faz-se necessária uma rápida intervenção da sociedade a nível global a fim de buscar medidas mitigatórias quanto aos impactos ambientais causados pelo setor de transportes. Outra externalidade negativa do setor de transportes refere-se aos acidentes de trânsito. Estima-se que, anualmente,

aproximadamente 1,3 milhão de pessoas morram e 50 milhões sofram lesões resultantes de acidentes de trânsito de acordo com o *World Health Organization* (WHO, 2004). Mais de 90% dessas mortes ocorrem em países de baixa e média renda, os quais possuem menos da metade do total de veículos do mundo.

Presume-se que estes números aumentarão 65% nos próximos 20 anos, caso esforços não sejam realizados no sentido de prevenir esses acidentes (WHO, 2004).

A sustentabilidade envolve várias questões inseparáveis e exige uma reflexão da própria noção de desenvolvimento, confundida muitas vezes com crescimento. O desenvolvimento sustentável requer a maximização de eficiência enquanto provê bem estar. À medida que a prosperidade material aumenta, se não houver o estabelecimento de limites sustentáveis, a ineficiência tende a aumentar. Conforme a sustentabilidade dos recursos torna-se prioridade, a eficiência tende a aumentar dentro de um nível ótimo de conforto. Dessa maneira, percebe-se que para haver sustentabilidade é preciso ter limitação de consumo de recursos, ou seja, o estabelecimento de limites é necessário para o desenvolvimento sustentável de uma sociedade. Resumidamente, a figura 16 ilustra um gráfico conceitual e sem escala, o qual presume que quando maior o consumo de recursos, maior é a ineficiência na sustentabilidade.

Figura 16 – Relação entre sustentabilidade, bem estar e propriedade material



Fonte: Adaptado de Litman (2008) (sem escala)

Transcendendo o conceito da figura 16 ao modelo de mobilidade caracterizado pela dependência pelo automóvel, pode-se dizer que o modelo de mobilidade atual na maioria das metrópoles está em descompasso com padrões de sustentabilidade, uma vez que o número da frota por veículos particulares tende a crescer, conforme Fulton e Wright (2005), onde estimam que em 2050, este número ultrapasse 2,6 bilhões de veículos particulares no mundo.

Para Litman (2009) a mobilidade está relacionada à liberdade de se movimentar e às possibilidades de acesso aos meios necessários para tal, ou seja, a mobilidade relaciona-se com o desejo do indivíduo de alcançar determinado destino e à capacidade do indivíduo em se deslocar. Afirma ainda que os modelos de transporte hoje permitem deslocamentos, porém não servem a contento aos usuários que realizam viagens através de modelos não particulares e motorizados, além de serem onerosos aos governos e menos eficazes devido aos congestionamentos de tráfego. Os deslocamentos constituem um dos elementos das dinâmicas territoriais que revelam e caracterizam a extensão da urbanização.

Já Vasconcelos (2012) define mobilidade como sendo a habilidade de movimentar-se em decorrência das condições físicas e econômicas. Entretanto, é importante frisar que a mobilidade é condicionada pelas condições socioeconômicas da população. Assim, a limitação da mobilidade de um cidadão pode interferir em sua condição de acesso aos bens e serviços urbanos, de forma a diminuir sua qualidade de vida. É preciso haver condições adequadas de mobilidade e, portanto, o planejamento de transportes deve ser norteado pela mobilidade de seus cidadãos, uma vez que a mobilidade urbana se tornou um requisito essencial para o funcionamento de uma metrópole.

Neste aspecto, a mobilidade urbana sustentável tem o intuito de promover mudanças de paradigma no planejamento dos transportes, capaz de se manter ao longo do tempo sem que suas atividades prejudiquem a saúde humana, o meio ambiente e o bem estar social, prevendo o desenvolvimento econômico, a eficiência da aplicação dos recursos no setor de transporte e os meios de transporte não motorizados.

De acordo com o projeto *Prospects Procedures for Recommending Sustainable Planning of European City Transport Systems* (2004), o conceito de mobilidade sustentável deve compreender os seguintes aspectos:

- Proporcionar acesso aos bens e serviços de forma eficiente para todos os habitantes de áreas urbanas;
- Proteger o meio ambiente, patrimônio cultural e ecossistemas para a geração presente;
- Não colocar em perigo as oportunidades de futuras gerações alcançarem, no mínimo, a mesma qualidade de vida da geração presente, incluindo o bem estar derivado do meio ambiente e patrimônio cultural.

No Brasil, os desafios para a mobilidade sustentável são grandes. O país carece de investimentos para atender a elevada demanda de infraestrutura no setor de transportes, problema que é agravado pelo crescimento populacional e aumento da frota. Verifica-se no país desequilíbrio na distribuição modal, uma vez que o sistema rodoviário concentra 58% dos fluxos de carga enquanto os modos ferroviário, aquaviário e aéreo juntos respondem por apenas 38,4% (Ministério dos Transportes, 2009). Considerando que os modos ferroviário e aquaviário são mais eficientes energeticamente e menos poluidores, o desequilíbrio da matriz de transporte brasileira não contribuiu para a consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono no país.

Analisando apenas o consumo final energético, o setor de transportes brasileiro é o maior contribuinte de produção de CO<sub>2</sub>, em consequência do consumo de combustíveis fósseis e com o agravante de ter a demanda em crescimento por tais combustíveis a cada ano (MCTI, 2010).

O grande responsável pelas emissões de CO<sub>2</sub> do setor de transportes brasileiro é o modo rodoviário, segundo o Balanço Energético Nacional (MME, 2011). No entanto, o país não possui forma eficaz e regular de fiscalização e controle das emissões de GEE por veículos automotores. O Conama é responsável pela imposição dos limites de emissão e a fiscalização fica a cargo dos estados e municípios. A Resolução Conama nº 418 de 2009 tornou obrigatória a inspeção veicular nos municípios do país com mais de três milhões de veículos. Entretanto, a maioria desses municípios não tem seguido esta resolução. Assim, ainda circulam no país veículos muito antigos e fora dos padrões de regulamentação nacionais.

Observa-se nas grandes cidades brasileiras, a priorização do transporte individual em detrimento do coletivo e a desconsideração dos meios não motorizados. Desde 1992, a indústria automobilística brasileira vivencia uma fase de crescimento diante de fortes incentivos governamentais, com ênfase na produção de



veículos econômicos que podem ser financiados em vários anos. Em relação à frota brasileira de veículos segundo a IEA (2009), a taxa de automóveis por habitante no Brasil é três vezes superior à média da América. O excesso de veículos particulares cria problemas de mobilidade nos grandes centros diante da formação de congestionamentos, tornando o transporte público coletivo por ônibus mais caro e lento. Segundo a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (ANTU, 2010), a demanda de transporte coletivo por ônibus sofreu queda de 25% de 1995 a 2010.

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), nos últimos 10 anos, a tarifa de transporte público por ônibus subiu mais de 50% acima da inflação medida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC). Tal fato também tem contribuído para o desestímulo ao uso do transporte coletivo.

Com o intuito de reversão deste cenário atual de mobilidade no Brasil, em 3 de janeiro de 2012, foi sancionada a Lei Federal nº 12.587/2012 que instituiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Esta lei estabelece princípios, diretrizes e instrumentos para que os municípios possam executar uma política de mobilidade urbana que promova a acessibilidade universal, a inclusão social e o desenvolvimento sustentável das cidades nas dimensões socioeconômicas e ambientais.

## 2.4 LEIS E POLÍTICAS QUE REGEM A MOBILIDADE URBANA

As Leis no Brasil estipulam diretrizes aos Municípios em termos de implantação de políticas com o objetivo de melhorias quanto aos meios de deslocamento em viagens diárias casa/trabalho, priorizando redução de consumo de espaço e de tempo, uso de energia, emissão de poluentes, acidentes e congestionamentos.

### 2.4.1 Política Nacional de Mobilidade Urbana – LEI 12587/2012

É um instrumento da política de desenvolvimento urbano que trata a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território do Município. Abaixo são relatados os principais temas relacionados à mobilidade quanto ao direito da cidade, em termos

de cultura de transporte, integração urbana e tempo *versus* deslocamento, que serão abordados quanto às principais definições e diretrizes, já que esta Lei é a mais abrangente em território nacional em termos de mobilidade urbana.

Dentre as diversas diretrizes definidas por ela, destacam-se a integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de planejamento e gestão do uso do solo; a prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado; a integração entre os modos e serviços de transporte urbano; a mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade; e a priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado.

Na seção I, quanto às definições, o Art. 4º estabelece através do item II que mobilidade urbana é uma condição em que se realizam deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano. Para tanto, alguns princípios mais pertinentes para esta dissertação são traçados como fundamentos conforme prevê o Art. 5 desta Lei:

- I - acessibilidade universal: todas as pessoas, independente das suas condições físicas e mentais, devem ter acesso ao espaço da cidade e a todos os serviços que ela oferece;
- II - desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;
- III - equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo: todos devem ter acesso ao sistema de transporte coletivo e quando pertinente, requerer descontos tarifários e até gratuidades;
- IV - eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano: dimensionar a frota; as linhas, a frequência das viagens, priorizando atender adequadamente todos os usuários;
- V - gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana: comunicação entre os órgãos públicos que têm relação com a mobilidade urbana e os usuários do sistema viário e dos meios de transporte;
- VI - segurança nos deslocamentos das pessoas;
- VII - justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços;
- VIII - equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros;
- IX - eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

Quanto aos meios de deslocamento no Município, o Art. 6º, nos itens II, III, IV, V e VI, esclarecem através de diretrizes quanto à prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado, além da integração entre os modos e serviços de transporte urbano, a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade, incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes.

O Capítulo IV desta Lei trata das atribuições da União, as quais estabelecem inúmeras competências que devem ser geridas pela governança nos Municípios. O Art. 16º, através do item IV, trata de uma atribuição em especial, que é fomentar a implantação de projetos de transporte público coletivo de grande e média capacidade nas aglomerações urbanas e nas regiões metropolitanas.

Em seu artigo 23º, a citada Lei faculta aos entes federativos a possibilidade de utilização entre outros instrumentos de gestão do sistema de transporte e da mobilidade urbana, da restrição e controle de acesso e circulação, permanente ou temporária, de veículos motorizados em locais e horários pré-determinados, bem como da aplicação de tributos sobre modos e serviços de transporte urbano pela utilização da infraestrutura urbana, visando desestimular o uso de determinados modos e serviços de mobilidade. A promulgação da Lei foi considerada um avanço do ponto de vista institucional como marco regulatório para a formulação e execução de políticas públicas no setor.

Por fim, se estabelece através do Art. 24º, que o Plano de Mobilidade é um instrumento de efetivação da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) que deverá contemplar os princípios, objetivos e as diretrizes desta Lei, bem como alguns itens mais relevantes como: os serviços de transporte coletivo, a circulação viária, a infraestrutura de mobilidade e a integração dos modos de transporte público e destes com os privados e não motorizados. Portanto, cabe ao órgão público responsável definir as medidas a serem tomadas para garantir as condições adequadas. O plano de mobilidade urbana deverá ser integrado ao plano diretor municipal, existente ou em elaboração para municípios de no mínimo 20.000 habitantes, no prazo máximo de três anos de vigência desta Lei. As cidades que não cumprirem o prazo ou as diretrizes corretas da PNMU ficarão impossibilitadas de receber mais verbas federais destinadas à mobilidade urbana.

Além da PNMU, A Política Nacional de Trânsito (PNT) promulgada em 2004, como marco referencial, considera um conjunto de fatores históricos, culturais, sociais e ambientais, os quais caracterizam a realidade brasileira e que define diretrizes quanto a eficácia de gestão no trânsito.

A partir do cenário assim constituído, a Política em questão integra objetivos que traduzem valores, princípios, aspirações e anseios da sociedade, em busca do exercício pleno da cidadania e da conquista da dignidade humana e da qualidade de vida plena.

A PNT, prevista no Código de Trânsito Brasileiro, que incumbe o Sistema Nacional de Trânsito e o Conselho Nacional de Trânsito em estabelecer suas diretrizes, deve harmonizar com as políticas estabelecidas por outros Conselhos Nacionais, em especial com o Conselho das Cidades, órgão colegiado que reúne representantes do poder público e da sociedade civil e que tem por objetivo o desenvolvimento urbano e regional, a política fundiária e de habitação, o saneamento ambiental, o trânsito e o transporte e mobilidade urbana.

Dentre os temas abordados como diretrizes na PNT, a mobilidade urbana está inserida através do item 2.1.3, onde declara:

A mobilidade do cidadão no espaço social, centrada nas pessoas que transitam e como transitam é o ponto principal a ser considerado, quando se abordam as questões de trânsito, de forma a considerar a liberdade de ir e vir, de atingir-se o destino que se deseja, de satisfazer as necessidades de trabalho, de lazer, de saúde, de educação e outras.

Esta citação evidencia a importância da liberdade de ir e vir e como se dá o deslocamento no espaço urbano. Os deslocamentos são necessários, porém a forma de como são realizados é que merecem atenção, priorizando os meios de transporte coletivo sobre o individual.

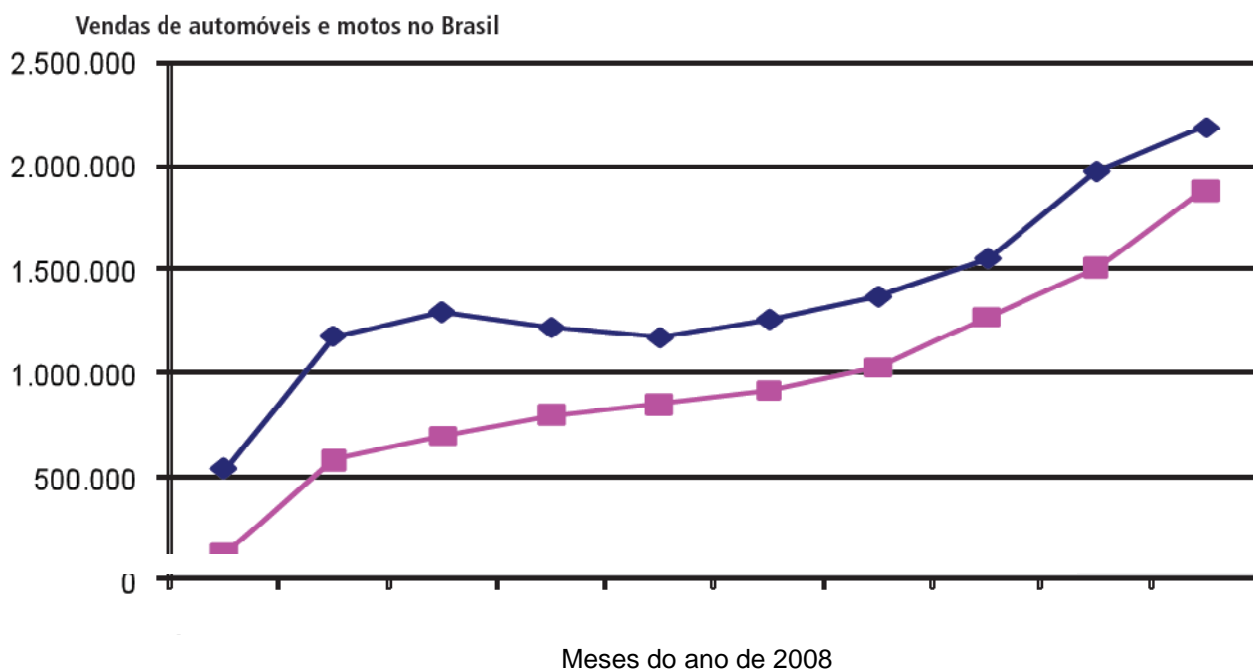
## 2.5 MEIOS DE DESLOCAMENTO: VEÍCULO PARTICULAR *VERSUS* TRANSPORTE COLETIVO

Inúmeros são os padrões de deslocamento encontrados nas metrópoles brasileiras e em países estrangeiros. Para chegar a um determinado lugar em hora específica, é preciso organizar os deslocamentos através de análise de fatores externos, como a oferta de meios de transporte pelo Município, fatores pessoais, como condições física e financeira e a cultura local (VASCONCELLOS 2012).

Atualmente, o sistema de mobilidade urbana dos grandes centros urbanos brasileiros se caracteriza pelo intenso uso do transporte individual motorizado com todos os efeitos que isso representa na vida da população. Segundo estudos realizados Pela Associação Nacional de Transporte Público (ANTP), as pessoas fazem em média 38% dos deslocamentos a pé, 30% por transporte coletivo e 27% por automóvel. No transporte coletivo, os ônibus atendem à maior parte dos deslocamentos, com 89%. (Sistemas de informações da ANTP, 2007).

O aumento da frota de automóveis e de motocicletas se constitui em uma tendência forte no Brasil nos últimos anos. A figura 17 mostra que em 2008 foram vendidos no Brasil cerca de 2,2 milhões de automóveis e 1,9 milhão de motocicletas. Este aumento decorre tanto da elevação do poder aquisitivo das pessoas quanto das deficiências do transporte público e do apoio crescente do governo federal, na forma de isenções de impostos e facilidades financeiras de aquisição de veículos individuais.

Figura 17 - Venda de automóveis (azul) e motos (rosa) no Brasil no ano de 2008



Fonte: Associação nacional de fabricantes de veículos automotores (2008)

Um dos principais sintomas do aumento da frota de veículos privados se refere ao aumento dos congestionamentos urbanos e consequentemente no tempo

de deslocamento da população. Essa tendência pode ser claramente observada nas principais metrópoles brasileiras pelos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Entre 1992 e 2008, o tempo médio de deslocamento casa/trabalho da população nas dez principais regiões metropolitanas do país subiu aproximadamente 6%. O percentual de pessoas que gastam mais de uma hora no seu deslocamento casa/trabalho também aumentou, passando de 15,7% para cerca de 19% do total de pessoas que realizam esse tipo de deslocamento.

### 2.5.1 Dependência de automóveis particulares

Com o crescimento da economia mundial nos últimos anos, o número de veículos em circulação aumentou consideravelmente.

Newman e Kenworthy (1999) em seus estudos de dependência de automóveis, relacionam o aumento de uso de veículos em função da redução de densidade populacional e os efeitos de consumo de energia. No entanto, os estudos dos autores em questão foram metodologicamente criticados do ponto de vista da aceitação de políticas de densidade urbana.

A proposta do estudo realizada pelos mesmos autores em 2006 demonstra que a dependência do carro pode ser superada através de elementos críticos no desenho urbano que possibilitam diversidade e amenidades dentro de uma área chamada de *shed ped*. Este conceito é definido pelos autores como uma área possível de ser trafegada através de mobilidade a pé ou por bicicleta.

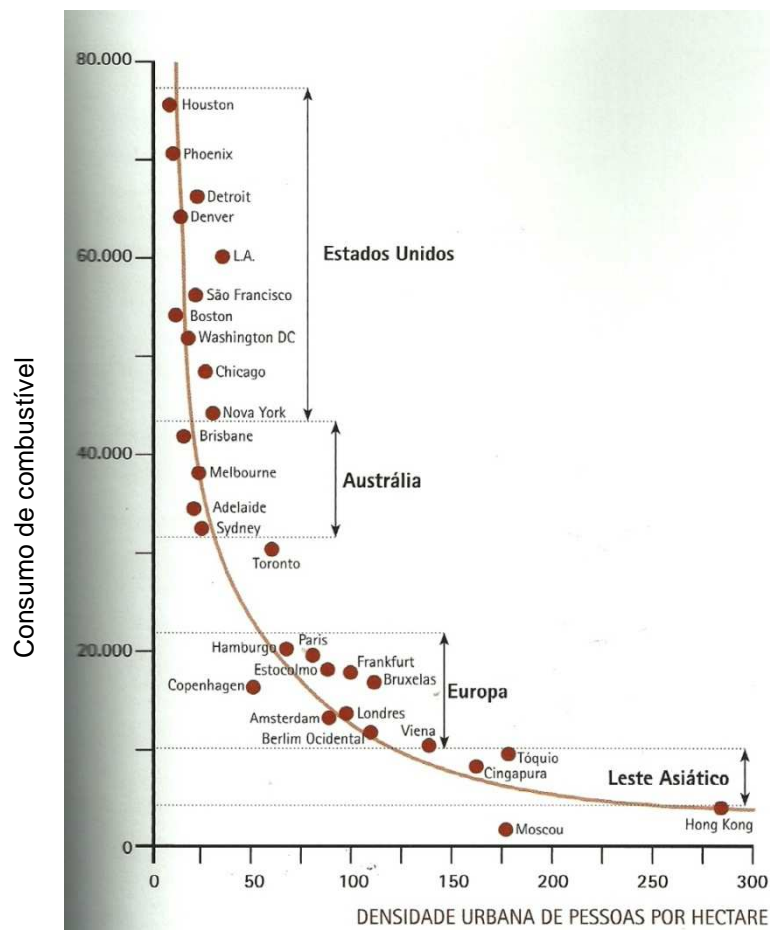
Os autores em questão acreditam que uma área de 35 hectares ou 350.000 m<sup>2</sup> contemplando grandes densidades demográficas e zoneamento classificado como uso misto com infraestrutura de transporte público efetivo, reduz a dependência por veículos particulares

O novo urbanismo enfatizado neste estudo prevê áreas auto suficientes com local de centro e ruas permeáveis, no entanto a dificuldade nas maiores cidades do mundo é como tornar estas áreas mais transitáveis através de meios menos impactantes ao meio ambiente, priorizando a mobilidade via a pé ou por bicicleta. Este novo paradigma definido pelos autores como *walkable*, possibilitam ao cidadão uma mudança de hábito ao deslocar-se de um ponto a o outro na cidade. Entretanto,

as principais dificuldades para aceitar esta mudança também são no desenho urbano, ou seja, a maneira como a expansão urbana foi concebida, revela muito como os deslocamentos nas cidades são realizados.

A expansão urbana ou as áreas denominadas de *urban sprawl*, como são chamadas pelos americanos, nos mostram que muitas vezes a falta de planejamento para deslocamento até estas regiões, tem ligação direta ao consumo de combustível, como demonstram Newman e Kenworthy (1999) através da figura 18. O gráfico mostra a relação entre o consumo de gasolina per capita e densidades urbanas em algumas cidades do mundo, evidenciando que as maiores densidades urbanas correspondem ao menor consumo *per capita* de combustível. Assim, é possível compreender que a integração do uso do solo e dos sistemas de transportes quando planejada é determinante quando se objetiva a menores deslocamentos nas cidades.

Figura 18 - Densidade urbana *versus* consumo de combustível



Fonte: Adaptado de Newman e Kenworthy (1999)

Com base nos resultados encontrados, Newman e Kenworthy (1999) sugeriram políticas de planejamento urbano, particularmente a reurbanização e a reorientação das prioridades nos sistemas de transporte, como meios de reduzir o consumo de gasolina e a dependência do automóvel. Segundo estes autores, a reurbanização seria uma intensificação das atividades urbanas dentro da área existente, ao invés de uma urbanização em novas áreas verdes da periferia das cidades. A reorientação dos sistemas de transportes seria feita através de um aperfeiçoamento e extensão da rede de transporte público e de um incentivo às viagens a pé ou de bicicleta.

Newman e Kenworthy (2006) traçaram um perfil de uma cidade hipotética para minimização de deslocamentos por veículo particular. Esta cidade deveria ser compacta, com um centro de uso misto, intensivamente ocupado por pessoas e empregos que viabilizasse mais viagens com transporte público, a pé e de bicicleta. Políticas relacionadas a preços de automóveis, renda e eficiência dos veículos também foram destacadas como importantes, mas deveriam aplicadas concomitantemente às políticas do planejamento físico. Desta maneira, os autores sugeriram como medidas para reduzir a dependência de automóvel:

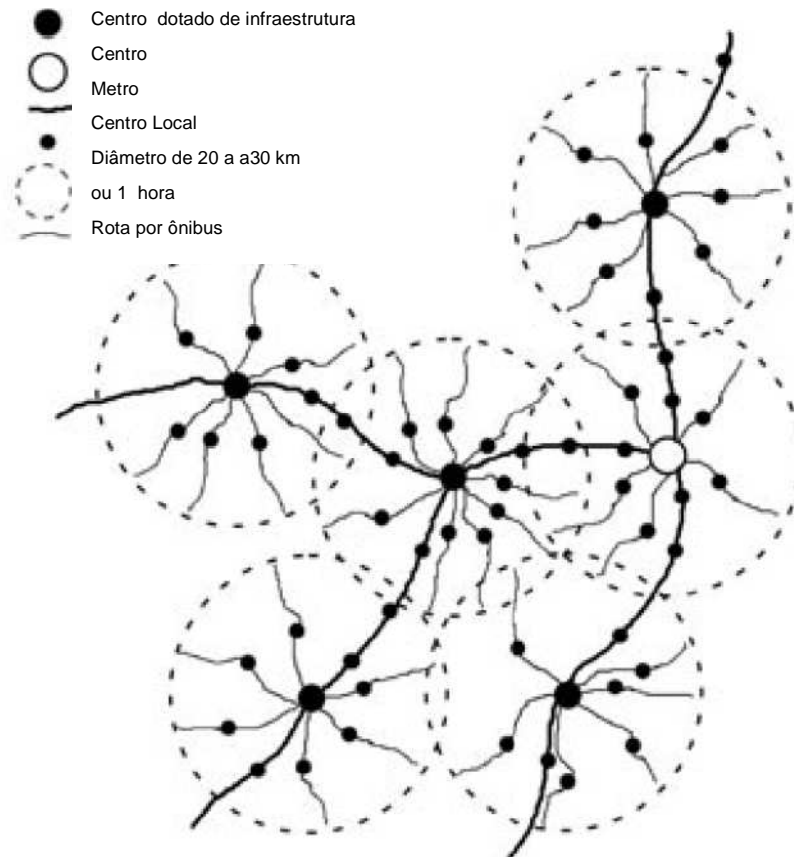
- Aumentar a densidade urbana;
- Fortalecer o centro da cidade;
- Intensificar o uso do solo nas proximidades do centro;
- Proporcionar um transporte público com bom nível de serviço;
- Restringir a construção de infraestrutura voltada ao automóvel.

Os autores acreditam que as análises feitas, demonstram que o consumo de combustível tem ligação com a densidade. Portanto, propõem um plano urbano conceitual para minimização da dependência por veículos particulares. A figura 19 mostra uma ideia baseada nas experiências da cidade de Sydney na Austrália. Neste conceito policêntrico, a cidade apresenta o desenho urbano alimentado por várias áreas centrais, dotadas de infraestrutura chamadas de *tower centers*, as quais abrigam estabelecimentos de maior infraestrutura, como centros de negócios e administração. Já os denominados *local center*, são áreas também dotadas de infraestrutura, porém menores, como comércio locais. Cada *tower center* está concebida em um raio de 20 a 30 km, caracterizada como uma hora no máximo entre um ponto a outro da circunferência. Possui interligação através de sistema *rail*, que são os veículos leves sobre trilhos para transporte público de massa. As áreas



centrais locais são alimentadas por ônibus ou bondes elétricos, pois percorrem menor percurso.

Figura 19 - Plano conceitual para reconstrução da cidade motorizada



Fonte: A autora, traduzido e adaptado de Newman e Kenworthy (2006)

Esta forma urbana foi baseada no desenho urbano de Sydney, na Austrália, evidenciando como uma série de núcleos formam-se ao longo de centros de infraestrutura e centros locais que permitam deslocamentos realizados por ônibus ou outros meios como bondes elétricos.

O conceito das chamadas cidades compactas sugere espaços que integram moradia, trabalho, lazer e serviços, minimizando deslocamentos.

Glaeser (2011) defende a cidade compacta basicamente por três razões: propiciam diversidade, inovação e desenvolvimento econômico, permitem otimização da infraestrutura urbana com menor desperdício de investimentos públicos e geram menor consumo *per capita*.

### 2.5.2 O crescimento sustentável nas cidades americanas e a redução da dependência por automóvel particular – O caso de Portland-OR

Embora os Estados Unidos não ter sido signatário do Protocolo de Kyoto, algumas cidades estão empenhadas na sua reinvenção para garantir aos usuários novos padrões crescimento sustentável, o qual prioriza limites no perímetro urbano para controlar a expansão urbana (LEITE, 2012).

Gordon e Richardson (1997) defendem a ideia de que a preferência dos norte-americanos pela mobilidade por meio de veículos particulares é tão impactante que mesmo nas cidades que possuem transporte público de massa, grande parte dos cidadãos optam pelo deslocamento por automóveis. A Associação Americana de Planejamento (2002) argumenta que o trânsito acessível para pedestres e desenvolvimento de uso misto compacto resume a aplicação dos princípios do crescimento inteligente (*smart growth*). Entre os objetivos pretendidos pelos defensores deste conceito, destaca-se a redução do uso de veículos automotores para viagens, contrariando a expansão urbana, com a intenção de redução de tráfego por automóveis e a poluição do ar (DOWNS, 2005).

Segundo Jun (2008) em estudo realizado em Portland-OR, revela que uso do solo diversificado em bairros centrais próximos, minimiza o deslocamento por veículos particulares. As análises empíricas sugerem também que prestação de serviço de transporte público e uso do solo misto implementado em zonas residenciais foram mais eficazes na redução da dependência do automóvel do que as implementadas nos locais de trabalho. Portanto, o estudo de Jun (2008) tem por objetivo analisar como as políticas de crescimento inteligente estão correlacionadas em Portland-OR.

O perímetro de crescimento inteligente, chamado de UGB (*urban growth boundary*) foi proposto em 1977 e aprovado pelo estado em 1980. O UGB é reconhecido como um dos instrumentos de política de crescimento que pretende limitar a expansão urbana com o objetivo de proteger fazendas e espaços rurais em conformidade com a lei do estado de Oregon, do qual Portland é a capital. O METRO, órgão competente em Portland-OR, tem a responsabilidade de manter e controlar o perímetro urbano e assim preservar as áreas virgens e naturais, incluindo além de Portland-OR, as áreas metropolitanas.

O TRIMET (*The Tri-County Metropolitan Transit District*) opera o *light rail max* (veículo leve sobre trilhos) e os serviços de ônibus em Portland-OR e região metropolitana, a qual é composta por 24 municípios. O TRIIMET opera mais de 700 ônibus em 97 rotas com aproximadamente 8.500 paradas de ônibus, além de 44 milhas ou 70,7 km compostos pela linha leste, construídos entre 1982 e 1986, conectando o centro de Portland-OR a Gresham (importante cidade metropolitana dotada de infraestrutura) com 26 paradas. A linha oeste com 18 milhas ou 28,8 km começou a operar em 1998, passando pelo centro de Portland para Beaverton e Hillsboro. Portland-OR tem sido muitas vezes aclamada pelos defensores de crescimento inteligente por possuir características de TOD (*transit oriented development*), composto pelo uso de solo misto (residencial e comercial) ao longo das estações de *railmax*.

O Desenvolvimento Orientado pelo Trânsito (TOD) é uma abordagem de planejamento orientada para centros de alta concentração e uso misto que são aglomerados em torno das estações e ao longo dos corredores, onde estão implantados os sistemas VTL e ou BRT. TOD é considerado uma estratégia do desenvolvimento porque coordena os usos da terra e dos transportes, a fim de que tanto o solo urbano quanto a infraestrutura sejam eficientemente utilizados. Cada vez mais os planejadores urbanos consideram a ideia do VLT como uma estratégia de desenvolvimento no deslocamento de pessoas (HESS; LOMBARDI 2004).

Ao capturar as oportunidades e benefícios que o TOD pode trazer ao território, uma nova etapa pode ser alcançada destacando o potencial, os desafios e as barreiras que esse tipo de desenvolvimento implica. Isto pode conduzir não só a opções de melhorias na mobilidade, mas também a uma melhor ligação entre o planejamento dos usos da terra e o dimensionamento do sistema de transporte.

Para Jun (2008) a efetivação do transporte público coletivo em Portland-OR, caracterizado por veículos leve sobre trilhos, incentiva a redução veículos particulares no deslocamento diário. Aproximadamente 20 estações de TOD foram construídos ao longo da linha *railmax* desde a sua operação em meados da década de 1980 (TRIMET, 2005). A maioria das áreas dotadas de TOD são caracterizadas por usos mistos incorporando funções residencial, comercial e pelo crescimento inteligente aliado a maior conectividade com vias destinadas a pedestres e faixas a ciclistas.

Segundo dados da *Federal Highway Administration* (2003) a densidade populacional em Portland-OR aumentou 10,6% atingindo o sexto lugar em comparação com outras cidades que também apresentaram aumento da densidade populacional. Durante a última década, a condução por automóveis particulares em Portland-OR diminuiu 86,5 para 85,2 %, enquanto o uso pelo transporte público aumentou de 4,7 para 5,7 %. Segundo Jun (2008) estes resultados mostram que os investimentos de linhas de *railmax* aliado ao uso de solo misto (residencial e comercial) assim como altas densidades nas zonas dentro do perímetro urbano, foram efetivas para a redução da dependência do automóvel.

## 2.6 O IMPACTO DOS MEIOS DE TRANSPORTE MOTORIZADOS AO MEIO AMBIENTE

O uso do automóvel, bem como a utilização do transporte público impacta em termos de consumo de espaço, tempo, uso de energia, emissão de poluentes, acidentes e congestionamentos.

Segundo Vasconcelos (2006) o transporte é uma atividade necessária à sociedade e propicia benefícios, possibilitando a circulação das pessoas e das mercadorias utilizadas por elas. No entanto, o transporte implica em alguns efeitos negativos, os quais são tratados pelo autor como impactos. Estes podem inicialmente ser separados em dois grupos: aqueles que implicam em consumo de recursos naturais e aqueles que afetam a vida das pessoas:

- a) Consumo de recursos naturais: o transporte implica em consumo de recursos que podem ser renováveis ou não renováveis (como o espaço e o petróleo); implica também no consumo de recursos escassos (como certos metais);
- b) Impactos negativos: o transporte implica na geração e consequências negativas para a vida e saúde das pessoas e do planeta, como acidentes de trânsito, poluição e congestionamentos.

Em ambos os casos, existem questões relativas aos custos desses consumos e à distribuição dos seus efeitos sobre os cidadãos.

No enfoque geral, o impacto do transporte no meio ambiente procura abordar o tema sob a ótica do desenvolvimento urbano e suas implicações. Neste caso, as análises principais recaem sobre o uso e a ocupação do solo, a distribuição física

das atividades e suas relações com a demanda transporte e de energia e suas correlações com a forma urbana e as características sociais e econômicas da área estudada. No enfoque específico, segundo Vasconcellos (2006) os estudos abordam impactos correlacionados como no caso do estudo do congestionamento, poluição e do consumo de combustíveis.

O quadro 01 resume algumas contribuições de estudos realizados da literatura, na qual a variação na identificação de impactos torna-se evidente. A maior parte dos estudos tem considerado três impactos: congestionamento, poluição e acidentes, tanto pela visibilidade quanto pela sua natureza tangível.

Quadro 01 – Efeitos ambientais e externos segundo autores

<b>Bovy, 1990</b>	<b>Button, 1993</b>	<b>Miller &amp; Moffet, 1993</b>	<b>Verhoef, 1994</b>	<b>Litman, 1996</b>
Poluição do ar	Poluição do ar	Energia	Congestionamento	Acidentes
Ruído	Água	Congestionamento	Acidentes	Congestionamento
Solo	Solo	Estacionamento	Poluição	Estacionamento
Lixo sólido	Lixo sólido	Vibração	Ruído	Uso do solo
Acidentes	Acidentes	Acidentes	Estacionamento	Valor da terra
Energia	Ruído	Ruído	Recursos naturais	Poluição do ar
Paisagem	Destruição urbana	Poluição do ar	Lixo	Ruído
	Congestionamento	Poluição da água	Efeito “barreira”	Recursos naturais
		Perda de solo	Impacto visual	Efeito “barreira”
		Construções históricas	Perturbação do tráfego	Poluição da água
		Valor da propriedade		Lixo sólido
		Expansão urbana		

Fonte: Vasconcellos (2006)

Os impactos ocorrem no meio físico natural e meio ambiente construído. Para melhor análise dos impactos do transporte ao meio físico e natural é necessário avaliá-los segundo duas vertentes: a sua ocorrência no espaço e a sua incidência nos meios ambiente natural e construído. Em relação ao meio ambiente físico natural, o transporte atua como consumidor de recursos: o solo para a instalação de infraestrutura de transporte e os recursos naturais de origem mineral como ferro, borracha, alumínio, plásticos, rochas e asfalto. Neste contexto do meio físico natural

há também os recursos naturais utilizados para a operação do transporte como os combustíveis e a eletricidade.

Já no meio ambiente construído, os meios de transporte impactam no tocante à poluição atmosférica e sonora. Os impactos gerados pela poluição atingem o planeta pela emissão dos gases do chamado efeito estufa que tendem a aumentar a temperatura e provocar mudanças climáticas negativas, como registra o quadro 02, quanto aos consumos de recursos naturais bem como seus efeitos e impactos. Para Vasconcelos (2012), o impacto gerado pelo consumo no solo (espaço urbano) impacta diretamente nas pessoas.

Quadro 02 – Consumos, efeitos e impactos do transporte

Consumos	Efeitos	Impactos
Recursos naturais	Locais	
Solo (espaço)	Pessoas	
Metais	Poluição do ar	Saúde humana
Minérios, rochas	Ruído	Saúde, conforto
Petróleo (para plásticos, asfalto)	Vibrações	Conforto, edificações
Energia	Acidentes	Saúde humana
Fóssil (petróleo, gás)	Congestionamento	Tempo, desgaste
Elétrica	Ambiente	
Biomassa (álcool, óleo vegetal)	Lixo (pneus, veículos)	Solo, subsolo
	Descartes (óleos)	Qualidade das águas
	Globais	
	Efeito estufa (temperatura da Terra, clima)	Aquecimento
		Produção agrícola
		Habitabilidade

Fonte: Vasconcellos (2006)

Quanto à ocupação do solo e suas consequências na forma urbana, os meios de transporte, através de ônibus ou metrô, bem como os automóveis consomem grande quantidade de solo. Este consumo impacta na circulação de veículos, estacionamento, terminais de transporte público, postos de abastecimento de combustível, além de oficinas e depósitos relacionados aos meios de transporte.

Nos países em que há terra em abundância, espalhar as cidades acarretam no aumento das distâncias e serem percorridas e, logo, do tempo de percursos,

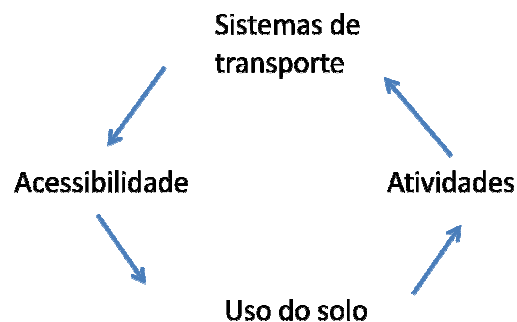
consumo de energia e emissão de poluentes. Para que as distâncias não sejam muito longas, o conjunto em geral no Brasil, é construído em redes de 100 m por 100 m (quadras com lado de 100 m). Em qualquer cidade, se as vias forem muito largas para acomodar o tráfego de automóveis, este consumo poderá ser maior.

### 2.6.1 A relação entre transporte, uso e ocupação do espaço urbano

No entendimento do transporte como uma atividade complementar às demais atividades econômicas e sociais de uma região, porém de presença constante no cotidiano das pessoas que deslocam motivadas por trabalho, saúde, estudos, compras ou lazer têm-se claramente a percepção de que a eficiência de um sistema de transporte depende exclusivamente da integração entre os diversos tipos de planejamento tais como o social e o urbano (LITMAN, 2008).

Para Greiving e Wegener (2001), a interação entre o uso e ocupação do solo e o sistema de transporte dá-se de forma cíclica (Figura 21). A distribuição do uso do solo tais como zonas residenciais, industriais ou comercial, sobre o espaço urbano determina a localização das atividades humanas assim como: moradia, trabalho, compras, educação ou lazer. Por conseguinte, a distribuição de atividades humanas no espaço requer a realização de viagens por um sistema de transporte de modo a transpor as distâncias (espaciais e temporais) existentes. A distribuição da infraestrutura de transporte, por sua vez, cria e até melhora as oportunidades de interações possibilitando acessibilidade (Figura 20). O espaço urbano torna-se mais atrativo, influenciado pelas decisões de localização, ou seja, impondo mudanças no uso do solo.

Figura 20 – Interação entre os sistemas de transporte e uso do solo



Fonte: A autora, traduzido e Adaptado de Greiving e Wegener (2001)

Para entender de forma sistemática a interrelação entre o transporte e o uso do solo, foram elaborados modelos integrados. Esses modelos incorporam o processo essencial de desenvolvimento espacial, incluem fatores do uso do solo urbano e modelos de demanda de transportes, como mostra a figura 21. O esquema enfatiza a necessidade do indivíduo em participar de atividades que estão dispersas no espaço. Essas atividades determinam o padrão de viagem do indivíduo, que ocorre em função de um conjunto de opções e restrições, que por sua vez são inerentes ao sistema viário e todas as redes de infraestrutura de transporte. Por conseguinte, a ocupação do solo (densidades, dimensões das zonas, etc.) e o uso do solo (tipos de uso, localização das zonas, vazios urbanos, etc.) são características da estrutura do espaço urbano que influenciam o sistema de transportes.

Figura 21 – Interação da escolha do modo entre o transporte e uso do solo



Fonte: A autora, traduzido e adaptado de Greiving e Wegener (2001)

A interligação entre a ocupação e o uso de solo urbano, pode ser reforçada em termos desagregados (individuais) porque a demanda por viagens é derivada da necessidade da realização de atividades fora do domicílio. Nesse contexto, a disposição dos locais de atividades, seja como lazer ou trabalho no meio urbano determina a maior ou menor facilidade com que o indivíduo pode participar dessas atividades diariamente.

De acordo com Greiving e Wegener (2001), as teorias sobre o uso de solo e transporte interagem em uma relação biunívoca, apresentando as respostas



locacionais e de mobilidade dos atores privados (chefes de família, empresas, viajantes) às mudanças no sistema de transporte e uso do solo urbano, a um nível urbano regional. Assim, esses autores definem a interrelação entre uso de solo e transportes por decisões de viagem e distribuição das atividades, influenciados uns aos outros através do ciclo de realimentação de uso de solo e transportes. Este ciclo apresenta os seguintes aspectos:

- A distribuição dos tipos de uso do solo (residencial, industrial ou comercial) em áreas urbanas, determina a localização das atividades humanas (como moradia, trabalho, compras, educação ou lazer);
- A distribuição espacial das atividades humanas, requer interações espaciais (ou viagens), fazendo uso do sistema de transportes para transpor as distâncias entre as localizações das atividades;
- A distribuição da infraestrutura do sistema de transportes cria oportunidades para a interação espacial, que pode ser medida em termos de acessibilidade;
- A distribuição da acessibilidade no espaço, determina as decisões de localização, resultando em alterações no uso do solo.

Reconhece-se que a oferta de um meio de transporte em áreas urbanas é um indutor desse processo de urbanização contribuindo para a sua expansão. Porém, os fatores socioeconômicos da população, e mais especificamente de cada indivíduo que utiliza o transporte, influenciam na tomada de decisão de qual atividade e onde ela será realizada. Conforme Greiving e Wegener (2001) afirmam, o aumento de renda da população seguido da redução nos custos de interações espaciais tornam as atividades espacialmente mais dispersas gerando maior consumo de espaço. Por sua vez, esta condição aumenta o número de viagens realizadas ou as torna mais longas. A redução da necessidade de viagens é possível mediante um modelo integrado de uso do solo e transportes para um maior equilíbrio e racionalidade na distribuição do espaço urbano. Portanto, uma melhor integração entre o planejamento de transportes e o uso e ocupação do solo produz menor necessidade de viagens e melhor aproveitamento do espaço urbano.

### 3 MÉTODO DE PESQUISA: ESTUDO DE CASO

O valor científico dos resultados depende da escolha do método a ser aplicado, que pode ser entendido como a forma por meio da qual será possível realizá-la e atingir os objetivos esperados (GIL, 2002). Para isso, a pesquisa descritiva nesta dissertação, foi concebida através de pesquisa bibliográfica a partir de leitura de artigos nacionais e internacionais, focalizando o assunto abordado de acordo com a problemática apresentada. De acordo com Gil (2002), as pesquisas descritivas possuem como objetivo a descrição das características de uma população, fenômeno ou de uma experiência. Neste caso o fenômeno pode ser compreendido pelo deslocamento motorizado.

A estratégia de pesquisa utilizada foi determinada a partir do quadro 03 criado por Yin (2010). Neste quadro, a estratégia pela forma de pesquisa é obtida quanto à exigência de controle sobre eventos comportamentais e acontecimentos contemporâneos.

Quadro 03 - Situações relevantes para diferentes estratégias de pesquisa.

<b>Estratégia</b>	<b>Forma de questão de pesquisa</b>	<b>Exige controle sobre os eventos comportamentais</b>	<b>Focaliza acontecimentos contemporâneos?</b>
experimento	como, por que	sim	sim
levantamento	quem, o que, onde, quantos, quanto	não	sim
análise de arquivos	quem, o que, onde, quantos, quanto	não	sim/não
pesquisa histórica	como, por que	não	não
estudo de caso	como, por que,	não	sim

Fonte: Yin (2010)

Optou-se pelo estudo de caso, visto que os acontecimentos contemporâneos e comportamentais, que neste estudo de caso em questão é definido pelos dois casos (Curitiba-PR e Portland-OR) quanto à frota de veículos particulares e a

utilização do transporte coletivo. De acordo com Yin (2010), a escolha de realizar múltiplos estudos de caso geralmente é ainda mais desafiadora, por ser mais ampla e robusta do que o estudo detalhado de um único caso, o que pode premiar o pesquisador com a ampliação das possibilidades de replicações teóricas e generalizações a partir de constatações e cruzamentos dos resultados dos casos. De modo geral, considera-se que a utilização de múltiplos casos proporciona evidências inseridas em diferentes contextos, concorrendo para a elaboração de uma pesquisa de melhor qualidade. Em decorrência da importância da análise de um caso a outro, o método de estudo de caso nesta dissertação possibilita reflexões de como são tratados os dados em ambos os países e como são analisados estes números primários para que os resultados sejam extraídos. Em ambos os países os dados obtidos foram coletados e segregados para cada meio de deslocamento com o intuito de equalizar os números e facilitar a análise dos resultados.

Robson (2011) define que a escolha do método de pesquisa possibilitará procedimentos necessários para a coleta de informações, análise destes dados e demonstração da confiabilidade e validade das informações. Complementa ainda que um projeto múltiplo combina elementos substanciais de ambos os tipos de projetos, o fixo e o flexível. Esta pesquisa apresenta uma estrutura de projeto múltiplo, por apresentar uma estratégia quantitativa e também uma estratégia qualitativa. Busca a precisão, evitando distorções na etapa de análise e interpretação dos dados, garantindo assim uma margem de segurança. De maneira diversa, a pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ou medir eventos estudados. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares, processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação de estudo.

O levantamento de dados analisados tais como documentos referente à mobilidade urbana (categorias de veículos, números primários de veículos particulares e usuários transportados pelo sistema de transporte coletivo) avançaram em resultados quantitativos quanto ao processo evolutivo da relação entre frota de veículos particulares e utilização de transporte coletivo.

### 3.1 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Yin (2010) defende que um estudo de caso é viável, quando apresenta questões e proposições específicas. Segundo esta afirmação este trabalho delimita-se ao assunto proposto com ênfase em mobilidade urbana, especificamente quanto ao deslocamento motorizado em Curitiba-PR e Portland-OR quanto à frota de veículos particulares utilização do transporte coletivo no período de 2006 a 2013.

### 3.2 VALIDADE INTERNA

Segundo Robson (2011) validade interna é a precisão, o rigor de um resultado. Esta dissertação confirmou a validação interna através de pesquisa quantitativa por meio de coleta de dados obtidos por meio de importantes órgãos estaduais e nacionais para a seleção dos casos. Para Curitiba, os dados de categorias dos veículos motorizados particulares foram coletados do DETRAN-PR e as viagens de transporte coletivo através da URBS. Para Portland-OR os dados foram coletados a partir de órgãos consolidados pelo governo e condados americanos especificamente quanto as categorias de veículos e número de viagens de realizadas pelo transporte coletivo. Os registros de veículos motorizados particulares foram coletados a partir de dados do ODOT e viagens de transporte coletivo pelo TRIMET.

### 3.3 VALIDADE EXTERNA

A validade externa pode ser obtida em uma pesquisa onde o grupo estudado, o contexto ou período é representativo e quando o objetivo central da pesquisa é estabelecer uma proposição ou teoria científica (ROBSON, 2011). A questão da validade externa diz respeito ao conceito de generalização da pesquisa. Neste conceito, a validade externa é um aspecto limitador, pois não será possível replicar o método utilizado nesta pesquisa para outros casos, já que cada caso possui características próprias no que se referem a diferenças culturais, ambientais e econômicas.

### 3.4 VALIDADE DO CONSTRUCTO

Segundo Robson (2011), a validade do constructo pode levar a confirmações intuitivas de acertos que certamente aproximam a providência de uma medida apropriada. Qualquer forma de medir ou coletar dados é suscetível a ter falhas, com sugestão de uso de múltiplos métodos de coleta de dados.

O presente trabalho buscou essa validação através da pesquisa descritiva procurando múltiplas fontes que proponham confiabilidade de evidências no estudo de caso a ser realizado. O método escolhido para esta dissertação (estudo de caso) é conhecida por diversos estudiosos da área de planejamento urbano, conforme evidência de alguns estudos por autores consagrados na revisão de bibliografia.

Leite (2012) no livro *Cidades Sustentáveis Cidades Inteligentes*, resultado de quinze anos de estudos analíticos sobre as principais metrópoles do mundo, relata sobre as diretrizes de sustentabilidade urbana de alguns casos, incluindo cidades e metrópoles norte-americanas. Este livro narra casos atuais de intervenções no desenho urbano que estão alterando o modo de vida das pessoas, através de mudanças na mobilidade urbana, assim como outros autores vistos na revisão bibliográfica.

### 3.5 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

O protocolo de coleta de dados é o documento que não apenas esclarece acerca dos procedimentos a serem adotados na coleta de dados, mas permite as tomadas de decisão constantes ao longo de todas as etapas do estudo de caso.

Primeiramente, esta dissertação buscou informações validadas por meios legais, como leis relacionadas à mobilidade urbana, bem como artigos científicos como forma de descrever e identificar as metas de soluções técnicas e/ou tecnológicas para obtenção de melhorias quanto à mobilidade urbana, focalizada neste trabalho especificamente quanto à relação da frota de veículos particulares e utilização de transporte coletivo.

Robson (2011) classifica o estudo de caso como uma estratégia de pesquisa que envolve uma investigação de um fenômeno contemporâneo particular num contexto dentro do mundo real, utilizando múltiplas fontes de evidência. Desta forma, como método de comprovação e evidência, serão analisados arquivos e

documentações que relatam sobre o sistema de mobilidade e transporte dos dois casos.

### 3.5.1 Diagnóstico em Curitiba-PR

Foram coletados números para análise de mobilidade urbana especificamente quanto à relação entre a frota de veículos particulares registrados em Curitiba e o número de viagens e usuários de transporte coletivo em Curitiba e NUC no período de 2006 a 2013.

A classificação da coleta dos dados se deu primeiramente em duas partes. A primeira refere-se a análise das categorias de veículos que foram contabilizados pelo DETRAN-PR. Foi utilizado o critério de veículos que são mais utilizados como deslocamento motorizado em Curitiba.

A segunda parte do diagnóstico levou em consideração às viagens realizadas não só em Curitiba no período de 2006 a 2013, mas sim a todos os municípios atendidos pela RIT, os quais fazem parte do NUC conforme já informado no início desta dissertação.

### 3.5.2 Diagnóstico em Portland-OR

Para Portland-OR, adotou-se a mesma análise de coleta de dados realizada em Curitiba-PR. Foram coletados números primários para análise de mobilidade urbana especificamente quanto à relação entre a frota de veículos particulares registrados em Portland-OR e o número de viagens e usuários de transporte coletivo gerenciado pelo TRIMET no período de 2006 a 2013.

A primeira etapa de classificação refere-se a análise das categorias de veículos que foram contabilizados pelo TRIMET. Foi utilizado o critério de veículos que são mais utilizados de acordo com a classificação em Curitiba.

A segunda parte do estudo levou em consideração às viagens realizadas não só em Portland, mas sim no distrito delimitado pelo TRIMET, que são: Bearverton, Clackamas, Gresham e Hillsboro.

### 3.5.3 Análise e Resultados em Curitiba-PR e Portland-OR

Para a análise dos dados, os resultados das avaliações feitas são dispostos por meio de gráficos, os quais demonstram o processo evolutivo de 2006 a 2013 e viagens realizadas em Curitiba-PR e NUC. Ao final foram realizados os cruzamentos de dados referentes ao processo evolutivo dos registros das categorias de veículos e número de viagens.

Os dados coletados através do órgão competente (TRIMET) que é responsável pelo gerenciamento dos dados estatísticos relacionados a frota e administração do transporte coletivo de Portland-OR, foram devidamente traduzidos, interpretados e demonstrados por meio de gráficos na análise de resultados adotando o mesmo critério de criação de gráficos em Curitiba-PR.

Ao final foi possível realizar o cruzamento da frota de veículos de Curitiba-PR e Portland-OR por meio de gráficos e tabela.

O recorte do período da pesquisa definido em 2006 a 2013 foi estabelecido em função dos dados disponibilizados pelos órgãos competentes em questão (DETRAN-PR, URBS, ODOT, TIRMET). Os dados referentes ao ano 2000 foram coletados apenas como parâmetro comparativo em relação aos anos posteriores.

Nas etapas descritas acima como diagnóstico é importante também destacar que o bom relacionamento com os órgãos competentes das cidades como: prefeituras, secretarias, universidades, instituições e comunidades envolvidas com o meio urbano, foi de extrema importância para a coleta e interpretação dos dados.

### 3.6 COLETA DE DADOS

Para Curitiba-PR, os dados e arquivos obtidos, estão relacionados aos órgãos competentes. Foram coletados dados dos principais órgãos gerenciadores do transporte coletivo de ambos os casos.

Em sequência, a relação de órgãos competentes de Curitiba-PR, os quais foram obtidos todos os dados para a realização da análise para esta dissertação:

#### 3.6.1 Dados em Curitiba-PR

##### 3.6.1.1 DETRAN-PR

Departamento de Trânsito do Paraná (DETRAN-PR) é um órgão público que faz parte do governo estadual, responsável por estatísticas de trânsito, como frota de veículos por tipo e municípios. Neste trabalho foram coletados apenas os dados referentes ao município de Curitiba-PR. Estes números foram coletados no anuário estatístico a partir do site do DETRAN-PR. A frota de veículos cadastrados em Curitiba alimentada pelos registros de imposto sobre a propriedade de veículos automotores (IPVA) e emplacamento é publicada mensalmente através do website <http://www.detrان.pr.gov.br> e demonstrada pela seguinte classificação: automóvel, caminhão, caminhão trator; caminhonete, camioneta, ciclomotor, microônibus, motocicleta, motorhome, ônibus, quadriciclo, reboque, semireboque, sidecar, trator esteira, trator rodas, trator misto, triciclo e utilitário.

No entanto para esta dissertação, a frota de veículos motorizados foi analisada para as categorias de veículos que apresentaram números mais significativos, acima de 38.000, como mostra o quadro 04 no ano de 2013:

Quadro 04 – Frota de veículos motorizados cadastrados por categoria no ano de 2013.

Ano	Município	Automóvel	Caminhão	Caminhão Trator	Caminhonete	Camioneta	Ciclomotor
2013	Curitiba-PR	942.154	38.094	10.496	85.159	70.707	1.052
Ano	Município	Motocicleta	Motorcasa	Ônibus	Quadriciclo	Semireboque	Sidecar
2013	Curitiba-PR	120.766	279	6.796	9	15.166	25
Ano	Município	Trator esteira	Trator rodas	Trator misto	Triciclo	Utilitário	Microônibus
2013	Curitiba-PR	12	413	11	426	14.018	3.847

Fonte: A autora, adaptado de anuário estatístico DETRAN-PR (2013)






Nesta dissertação foram analisados os dados primários, conforme anuários elaborados pelo DETRAN-PR dos seguintes veículos: automóvel, motocicleta, caminhonete, camioneta e caminhão.

Embora, alguns dados de 2014 já terem sido divulgados mensalmente através de documentos em pdf no site do DETRAN-PR, não foram considerados neste levantamento, pois o órgão ainda não publicou o anuário estatístico de 2014.

A tabela 02 mostra os números primários por categoria de veículo no ano de 2000 e período de 2006 a 2013. Na tabela foram organizados apenas os veículos com os maiores emplacamento, segundo os anuários estatísticos elaborados pelo DETRAN-PR e disponibilizados via website para consulta.



Tabela 02 - Registros por categoria de veículo em Curitiba-PR no ano de 2000 e período de 2006 a 2013

Curitiba -PR		2000	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Automóvel</b>		508.995	704.586	751.752	788.839	822.747	851.846	886.014	914.398	942.154
<b>Motocicleta</b>		36.037	76.384	88.229	99.212	105.260	110.214	114.841	118.606	120.766
<b>Caminhonete</b>		2.909	34.519	40.377	49.092	56.314	62.960	70.006	76.982	83.159
<b>Camioneta</b>		63.413	57.858	58.631	56.246	55.478	57.239	60.604	65.860	70.707
<b>Caminhão</b>		24.611	30.171	31.607	33.238	33.485	34.592	37.270	37.855	38.094

Fonte: A autora, adaptado do anuário estatístico elaborado pelo DETRAN-PR (2000 a 2013)

Estes veículos são definidos de acordo com classificação pelo Ministério das Cidades, DENATRAN e SINET, conforme quadro 05:

Quadro 05 – Classificação por tipo de veículo motorizado

Caminhonete	Veículo automotor destinado ao transporte de carga, com peso bruto total de até 3500 Kg.
Camioneta	Veículo automotor, misto, com quatro rodas, com carroçaria, destinado ao transporte simultâneo ou alternativo de pessoas e carga no mesmo compartimento.
Caminhão	Veículo automotor com carroceria de oito ou mais rodas para transporte de cargas até 45.000 Kg.
Automóvel	Veículo automotor destinado ao transporte de passageiros, com capacidade para até oito pessoas, inclusive o condutor.
Motocicleta	Veículo automotor de duas rodas, com ou sem <i>sidecar</i> , dirigido em posição montada.

Fonte: Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN, Sistema Nacional de Registro de Veículos/RENAVAM, Sistema Nacional de Estatística de Trânsito/SINET

### 3.6.1.2 DENATRAN

Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) recebe os dados de cada DETRAN estadual e compila os números da frota de categoria de veículo por estado. Portanto, os números primários que o DENATRAN demonstra publicamente através do website <http://www.denatran.gov.br> são os mesmos que o DETRAN-PR publica, porém apenas com os dados por estado.

O DENATRAN também torna público em arquivo excel a categoria de veículo de acordo com a função por município brasileiro, como por exemplo: misto, tração, carga e passageiro. No entanto esta classificação por espécie não foi utilizada para este trabalho, conforme já justificado nas páginas 67 e 68.

### 3.6.1.3 URBS

Urbanização de Curitiba (URBS) é um órgão público que tem por missão melhorar a vida urbana e como visão, tornar-se referência em soluções inovadoras e excelência na gestão da mobilidade urbana, conforme apresentação em página principal do website <http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br>. Desde 1986 a URBS tem como objetivo gerenciar o sistema de transporte coletivo.

De acordo com a Lei 12.597/2008, compete a URBS, a regulação, o gerenciamento, a operação, o planejamento e a fiscalização do sistema de transporte coletivo de passageiros do Município de Curitiba-PR. A partir do Convênio firmado com o Governo do Estado do Paraná em 1996, a URBS assumiu as mesmas funções no âmbito do transporte coletivo metropolitano. A Rede Integrada de Transporte Coletivo de Curitiba (RIT) permite ao usuário a utilização de mais de uma linha de ônibus com o pagamento de apenas uma tarifa. O processo ocorre a partir de terminais de integração onde o cidadão pode desembarcar de uma linha e embarcar em qualquer outra dentro daquele espaço sem um novo pagamento. Situação esta que está atrelada ao perfeito entendimento entre os poderes estadual e municipal. Assim, o usuário pode compor o seu próprio trajeto para se deslocar por diversos bairros da grande Curitiba-PR. Entre as atribuições da URBS estão:

- Contratar empresas operadoras;
- Definir itinerários, pontos de paradas e horários;
- Determinar tipos e características dos veículos;
- Vistoriar a frota e fiscalizar os serviços;
- Controlar a quilometragem rodada e passageiros.

Foram coletados dados referentes ao:

- Número de passageiros transportados pela Rede Integrada de Transporte (RIT);
- Número de viagens realizadas pelos ônibus da RIT.

Estes dados foram obtidos através das planilhas disponibilizadas pelo website da URBS. Destas planilhas foram extraídos os números e analisados por dia útil no ano de 2000 e período de 2006 a 2013, conforme tabela 03. Os dados analisados são referentes à Curitiba e municípios do NUC, atendidos pela RIT: Almirante Tamandaré, Araucária, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais.

Tabela 03 - Números referentes às viagens realizadas por semana/dia e passageiros transportados por dia útil no ano de 2000 e período de 2006 a 2013.

<b>Curitiba-PR e NUC</b>	<b>2000</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Número de viagens realizadas (RIT) semana</b>	100.600	103.430	103.750	105.395	105.375	105.170	108.460	108.160	107.315
<b>Número de viagens realizadas (RIT) média/dia</b>	20.120	20.686	20.750	21.079	21.075	21.034	21.692	21.632	21.463
<b>Passageiros transportados (RIT) dia útil</b>	2.059.386	2.246.930	2.308.746	2.359.538	2.269.422	2.285.472	2.284.824	2.223.908	2.225.000

Fonte: A autora, adaptado de relatório URBS em números. Fonte: URBS (2014)

#### 3.6.1.4 IBGE

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) tem como missão institucional, retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento da sua realidade e ao exercício da cidadania. O IBGE propicia inúmeros documentos públicos para consulta a respeito de informações da população a cada década e anualmente por estimativa. Foram coletados dados do município de Curitiba-PR, quanto a população urbana.

Os dados demográficos foram obtidos a partir dos censos de 2000 e 2010. Para a análise dos resultados no capítulo 4, foi considerado apenas os dados demográficos dos censos de 2000 e 2010.

- População urbana em Curitiba-PR no ano de 2000: 1.587.315
- População urbana em Curitiba-PR no ano de 2010: 1.751.907

Os censos referentes aos anos de 2006 , 2007, 2008, 2011, 2012 e 2013 não foram contemplados na tabela, pois são números estimados e portanto não oficiais pelo IBGE.

### 3.6.2 Dados em Portland-OR

#### 3.6.2.1 *US CENSUS*

*United States Census Bureau (US CENSUS)* é um órgão governamental que faz parte do departamento de comércio dos EUA e reconhecido mundialmente como apenas *US CENSUS*. É um importante órgão de pesquisa que disponibiliza dados e estatísticas no campo de negócios, economia, educação, emprego, saúde, habitação, renda, comércio internacional e população. Quanto à população, foi coletado dados referentes aos anos de 2000 e 2010. A população em Portland-OR no ano de 2013 foi estimada pelo *US CENSUS*, como pode-se observar a seguir:

- População urbana em Portland-OR no ano de 2000: 529.121
- População urbana em Portland-OR no ano de 2010: 583.776
- População urbana em Portland-OR no ano de 2013: 609.456

#### 3.6.2.2 *Federal Highway Administration (FHWA)*

O órgão federal (FHWA) consta neste trabalho porque é um órgão que determina diretrizes federais e que compartilha de informações do ODOT. Além disso, as informações trocadas via email foram respondidas por técnicos que fazem parte do FHWA. O órgão presta assistência técnica e financeira aos órgãos estaduais, e local, com o objetivo de melhorar a segurança, mobilidade urbana. FHWA é o órgão federal responsável pela segurança e manutenção de estradas e

rodovias norte americanas e compartilha alguns dados primários do *Oregon Department of Transportation (ODOT)*, o qual foram coletados dados da frota.




### 3.6.2.3 Oregon Department of Transportation (ODOT)

Departamento de transportes de Oregon (ODOT) iniciou suas atividades em 1913 quando o legislativo do estado de Oregon criou uma comissão para propiciar um sistema de transporte público seguro e eficiente. Através dos arquivos cedidos pelo ODOT foram coletados:

- Número de veículos particulares (automóvel / camioneta, motocicleta, caminhonete/caminhão) em Portland-OR no ano de 2000 e período de 2006 a 2013.

O ODOT classifica como automóvel, veículos em sua grande maioria *sport utility vehicles*, (SUV) e camioneta. Portanto, automóveis e camionetas até 10.000 *pounds* (4.535 kg) foram contabilizados juntos. Além disso, caminhonete e caminhão também foram contabilizados na mesma categoria, pois o ODOT classifica tais modelos como *truck* conforme mostra a tabela 04:

Tabela 04 – Registros por categoria de veículos em Portland-OR no ano de 2000 e período de 2006 a 2013

Portland-OR	2000	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Automóvel / Camioneta 	497.486	522.347	540.511	537.141	526.820	522.796	516.761	515.991	526.405
Motocicleta 	11.510	16.211	17.925	20.453	21.129	20.778	20.482	20.075	20.283
Caminhonete / Caminhão 	6.552	8.264	8.234	8.106	7.838	7.422	7.247	7.092	7.003

Fonte: A autora, adaptado de relatório anual do ODOT (2014)

A categoria de caminhonete/caminhão ou *truck*, inclui veículos designados para a função de carregamento de cargas de 26.000 *pounds* (11.768 kg) ou mais.

Os números primários acima das categorias de automóvel/camioneta, motocicleta e caminhonete/caminhão são referentes aos três condados (*counties*) nos quais Portland-OR está inserida.

#### 3.6.2.4 *Tri-County Metropolitan Transportation District of Oregon* – TRIMET

TRIMET é uma agência pública que opera o transporte coletivo em uma região que se estende pela região metropolitana de Portland-OR, no estado norte-americano de Oregon. Criado em 1969 pelo poder legislativo do Estado do Oregon, foi substituído por cinco empresas de ônibus privadas que operavam nos três condados: Multnomah, Washington e Clackamas. Nestes condados, além de Portland, o TRIMET atende e gerencia as viagens para os municípios próximos de Beaverton, Clackamas, Gresham e Hillsboro. Em 1986, o TRIMET começou a operar um sistema chamado MAX. Em 1998, 2001, 2004 e 2009, o condado de Clackamas abriu novas linhas de VLT. Além disso, também opera o sistema de *street car* (bondes elétricos), chamado de também de *Portland street car*. Além de linhas ferroviárias, TRIMET fornece e gerencia o sistema de ônibus da região.

Quanto às linhas de *rail*, a empresa gerencia linhas ferroviárias que propiciam e conectam o município de Portland-OR a outros municípios metropolitanos como o plano físico demonstrado abaixo e na página 96:

Hillsboro, Beaverton, Gresham, Clackamas. Cada linha possui seu próprio itinerário:

Linha Azul: Hillsboro - Beaverton - Centro da cidade – Gresham;

Linha Verde: Clackamas - Centro da cidade - Universidade Estadual de Portland;

Linha Vermelha: Aeroporto Internacional de Portland-OR - Centro da cidade – Beaverton;

Linha Amarela: Expo Center - Centro da cidade - Universidade Estadual de Portland;

Linha Laranja (em construção): *Union Station* - Centro da cidade.

Figura 22 – Linha azul do *railmax* em Portland –OR. Sentido: Centro / Beaverton



Fonte: A autora (2014)

Através do TRIMET foram coletados:

- Número de viagens pela rede *railmax*, ônibus e bondes elétricos (*street car*), conforme demonstra a tabela 05:

Tabela 05 – Números de embarques por semana em Portland-OR, Beaverton, Clackamas, Gresham e Hillsboro no ano de 2000 e período de 2006 a 2013.

Portland- OR	2000	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Número de viagens – (ônibus) semana</b>	153.600	157.600	156.00	157.400	163.400	148.600	142.900	145.500	147.900
<b>Número de viagens - <i>railmax</i> (VLT) semana</b>	53.800	82.500	86.100	88.800	88.900	96.800	104.800	107.400	100.000
<b>Número de viagens - (<i>street car</i>) semana</b>	2.559	3.570	3.677	3.786	3.685	3.643	3.612	3.606	3.556

Fonte: A autora, adaptado de relatório anual do TRIMET (2014)

Os números primários acima são referentes aos dados de viagens realizadas disponibilizados pelo TRIMET, referem não só a Portland-OR, mas deslocamentos até os municípios localizados nos municípios que fazem parte dos três *counties* (distritos ou condados) de Clackamas, Multnomah e Washington: Beaverton, Clackamas, Gresham e Hillsboro.

## **4 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO: CURITIBA-PR E PORTLAND-OR**

O estudo de caráter urbano deve ser precedido de uma ampla investigação sobre o local que está sob análise científica, para melhor entendimento do contexto da realidade local, assim como suas características e particularidades culturais que são confrontantes. Por isso, são feitas as análises em paralelo entre os dois casos com a intenção de correlacioná-los quanto ao deslocamento motorizado. Serão relatados aspectos gerais e históricos sobre a mobilidade urbana em ambas as metrópoles.

### **4.1 METRÓPOLE DE CURITIBA: ASPECTOS DE MOBILIDADE URBANA – UM RELATO DE ASPECTOS GERAIS E HISTÓRICOS SOBRE A REDE DE TRANSPORTE**

O Plano Diretor de 1966, que definiu os eixos estruturais para implantação das vias exclusivas para o transporte de passageiros, proporcionou condições para a formatação de um sistema integrado, iniciado na década de 1970, sob o conceito de priorizar o transporte de massa sobre o veículo privado.

As vias estruturais, caracterizadas por duas vias paralelas à via central com sentido único, estão situadas a uma quadra de distância do eixo, destinadas às ligações centro-bairro e bairro-centro, para a circulação dos veículos privados, como mostra a figura 23. Os corredores de transporte coletivo, componentes do sistema trinário, são elementos referenciais dos eixos estruturais de desenvolvimento, pois ordenam o crescimento linear da cidade, caracterizam as maiores densidades demográficas com infraestrutura urbana, priorizam a instalação de equipamentos urbanos e traduzem mecanismos do planejamento integrado do uso do solo.



Figura 23 – Vias estruturais em azul e corredores trinários em verde e vermelho - Curitiba-PR



Fonte: URBS (2014)

Em 1974 iniciou-se a integração física, com a união das linhas norte e sul com o centro. Entraram em operação duas linhas expressas, o BRT, oito linhas alimentadoras e dois terminais de integração física, com veículos especialmente desenhados para 100 passageiros com comunicação visual especial, cores diferenciadas para as linhas expressas e alimentadoras. Este sistema integrado transportava 54 mil passageiros/dia. A ideia do transporte coletivo de passageiros, surgiu na cidade inglesa de New Town de Runcorn a 270 km de Londres (GHIDINI, 2009). Esta ideia foi aplicada em 1974, em Curitiba-PR, com a introdução de linhas alimentadoras de terminais de integração física, tornando o modelo de Curitiba-PR o primeiro no mundo.

A evolução do sistema de transporte em Curitiba-PR foi constante. Em 1977 entraram em funcionamento outras duas linhas expressas. Em 1979 entrou a linha interbairros e em 1980 entrou a linha de expresso leste-oeste, a qual se caracteriza por veículos articulados de 160 passageiros, criando então a Rede Integrada de Transporte (RIT) com a integração tarifária, entre as linhas expressas, alimentadoras e interbairros, nos terminais de integração que já respondia por 37% da demanda.

Em 1986, a URBS passa a gerenciar a RIT como concessionária das linhas, com a remuneração do serviço por km rodados a partir de 1987. Em 1990 é decretada a Lei de Transporte Coletivo 7.555/90, a qual estabelece a URBS como única concessionária podendo delegar sob regime de permissão a empresas privadas, a execução dos serviços.

Em 1991, entram em operação os ônibus ligeirinhos, com paradas em tubos com embarque em nível e pagamento prévio da passagem. Os tubos, além dos terminais promovem a integração física entre linhas. Em 1992, os expressos passam a utilizar veículos biarticulados com capacidade para 270 passageiros. Em 1996, a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC) estabeleceu convênio com a URBS para gerenciar também as linhas metropolitanas.

Em 2002, teve início a bilhetagem eletrônica e em 2009 entra em operação a linha expresso da linha verde (antiga rodovia BR 476). Dentro do processo de evolução do sistema, a partir de 2010, Curitiba-PR iniciou um programa de obra para melhorias nas vias exclusivas, viabilizando a criação de uma terceira pista junto às estações intermediárias, que tem por objetivo criar uma área de ultrapassagem nestes pontos. Estas alterações permitiram a implantação de uma linha direta que percorre o mesmo corredor que a linha original, porém sem paradas nos pontos intermediários, somente nos terminais e área central da cidade. Um exemplo dessa condição é o eixo Boqueirão, que foi o primeiro corredor a receber esta inovação (IPPUC, 2004).

Com a criação do chamado eixo de transporte urbano em 1974, os sistemas BRT, apresentaram vantagens e desvantagens sobre sistemas ferroviários como o VLT ou o metrô. Entre as vantagens, estão os custos e as facilidades de implantação e operação e entre as desvantagens a menor capacidade de transporte de pessoas em comparação ao sistema de VLT (GHIDINI, 2009).

No entanto, o cenário de Curitiba-PR vem mudando no decorrer dos anos. Neste momento e através de dados evolutivos da frota, gerados pelo DENATRAN, Curitiba-PR tende a privilegiar o transporte coletivo sobre o individual.

Configurados sobre a organização de eixos estruturais, chamados trinários, são constituídos por duas vias arteriais, sendo uma no sentido bairro e outra no sentido centro e uma via central, popularmente chamada de canaleta, na qual circulam exclusivamente os ônibus expressos e possuem trânsito livre e paradas em média a cada quatrocentos metros. Segundo a URBS (2014) e estudos realizados

pelo IPPUC, revelam que o diferencial do transporte curitibano é dispor de tarifa integrada, a qual permite deslocamentos para toda a cidade pagando apenas uma passagem. Cada pessoa pode compor seu próprio percurso, já que o sistema é integrado por meio de terminais e estações-tubo. Os terminais são pontos de integração localizados nos extremos dos eixos estruturais. Os usuários que moram nas regiões vizinhas, chegam os terminais existentes por meio de linhas alimentadoras. De lá podem escolher qualquer percurso pagando apenas uma tarifa.

Para Vasconcellos (2006) os maiores objetivos dos terminais de transporte são construí-los de forma a que sejam confortáveis para os usuários, bem como organizar as chegadas e partidas dos ônibus de forma a minimizar o tempo de transferência dos passageiros.

Os ônibus das linhas expressas complementam o trajeto até o centro da cidade por vias exclusivas. Qualquer outro ponto de Curitiba-PR pode ser alcançado com os ônibus da linha interbairros e linhas diretas conhecidas como ligeirinhos, onde a tarifa é paga antecipadamente na própria estação tubo dispensando a presença do cobrador no interior do veículo coletivo.

#### 4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PLANO DE MOBILIDADE E TRANSPORTE PARA CURITIBA -PR

A Lei do Plano Diretor define a função social da cidade e da propriedade urbana, além de organizar o crescimento e o funcionamento do município. Deve apresentar uma visão de futuro para as próximas décadas, orientando o desenvolvimento do município.

A última revisão do Plano Diretor de Curitiba ocorreu em 2004. Pela legislação federal (Estatuto das Cidades / Lei 10.257 de 10 de julho de 2001), a revisão deve ocorrer a cada 10 anos.

Como principais metas para o desenvolvimento do último Plano Diretor para Curitiba de 2004, destacam-se como diretrizes: a expansão linear do centro tradicional em direção aos eixos lineares de ocupação urbana, um incremento induzido por leis urbanísticas e pelo investimento público nas vias; intervenções de

desenho urbano, que dão vitalidade a pontos de animação e encontro na cidade, atraindo e fazendo surgir atividades terciárias.

A gestão do trânsito, se baseia em princípios do Plano Diretor, fixados nos anos 60: hierarquia viária, estímulo para usar ônibus e bicicletas, controle semaforico e mecanismos de estímulo ao transporte coletivo (GUIDINI, 2009).

Curitiba-PR registra 1.751.907 habitantes, segundo dados do IBGE de 2010, conforme figura 25 em que mostra a localização da metrópole no Brasil:

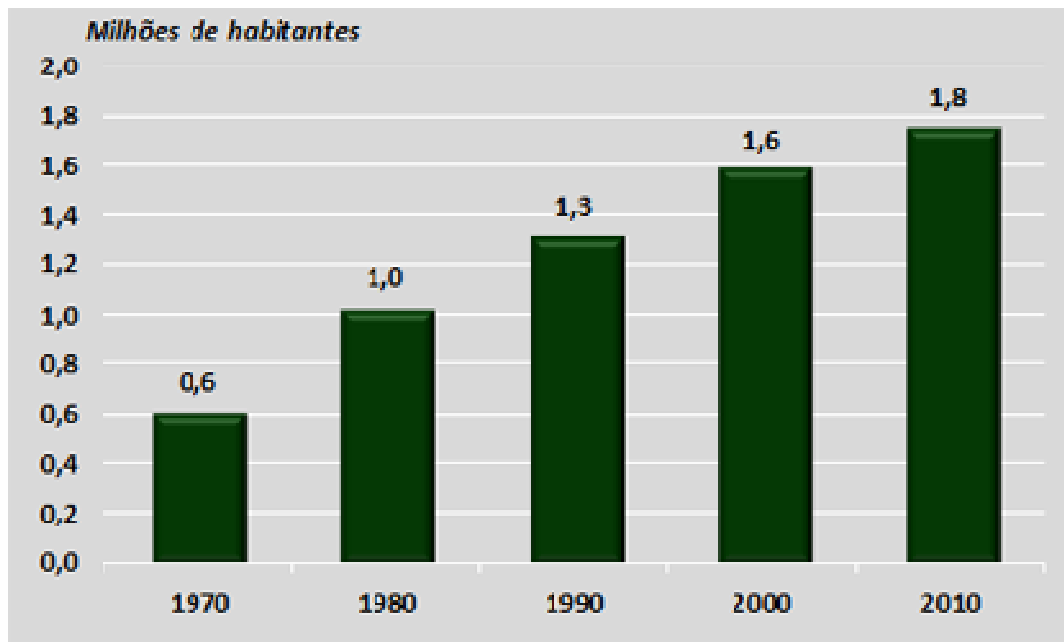
Figura 24 – Localização de Curitiba no estado do Paraná.



Fonte: A autora, adaptado de Agência Curitiba (2015)

Curitiba-PR evidencia aumento populacional desde a década de 1970 e com isso se faz ainda mais necessária à discussão de um plano de metas de crescimento conforme mostra a figura 25.

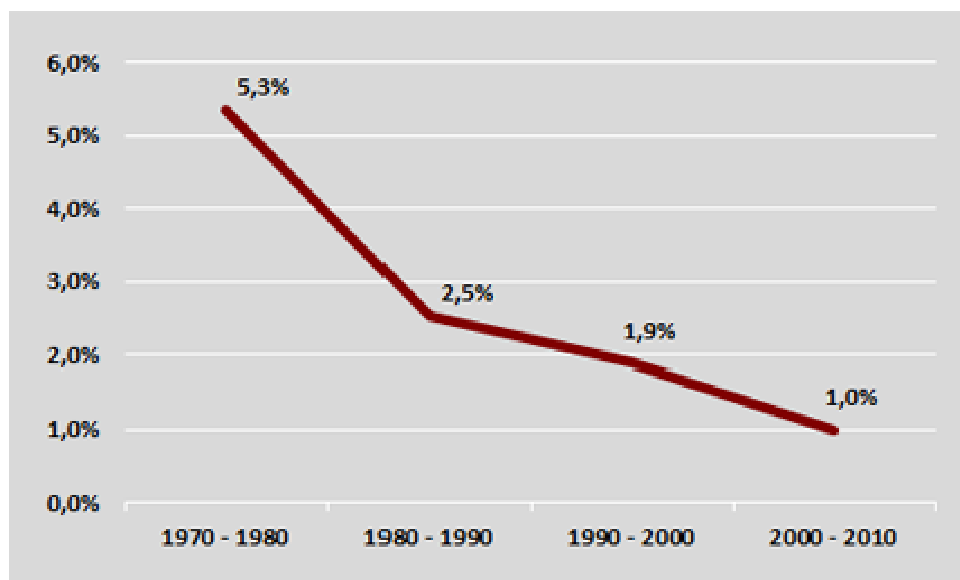
Figura 25 – Aumento populacional em Curitiba-PR



Fonte: IBGE (2010)

Entretanto, é notável uma média de crescimento maior nas décadas de 70 e 80, e uma queda da taxa média principalmente a partir da década de 2000:

Figura 26 – Taxa média anual de crescimento de Curitiba-PR



Fonte: IBGE (2010)

Conforme já informado nesta dissertação, os dados coletados quanto às viagens casa/trabalho, referem-se não apenas a Curitiba-PR, mas aos municípios



audiência pública, realizada no Salão de Atos do Parque Barigüi. Desde então, foram organizados mais nove encontros, um em cada regional da cidade, entre os dias 26 de maio e 9 de junho de 2014, com o objetivo de complementar o diagnóstico da cidade de Curitiba para a revisão do Plano Diretor.

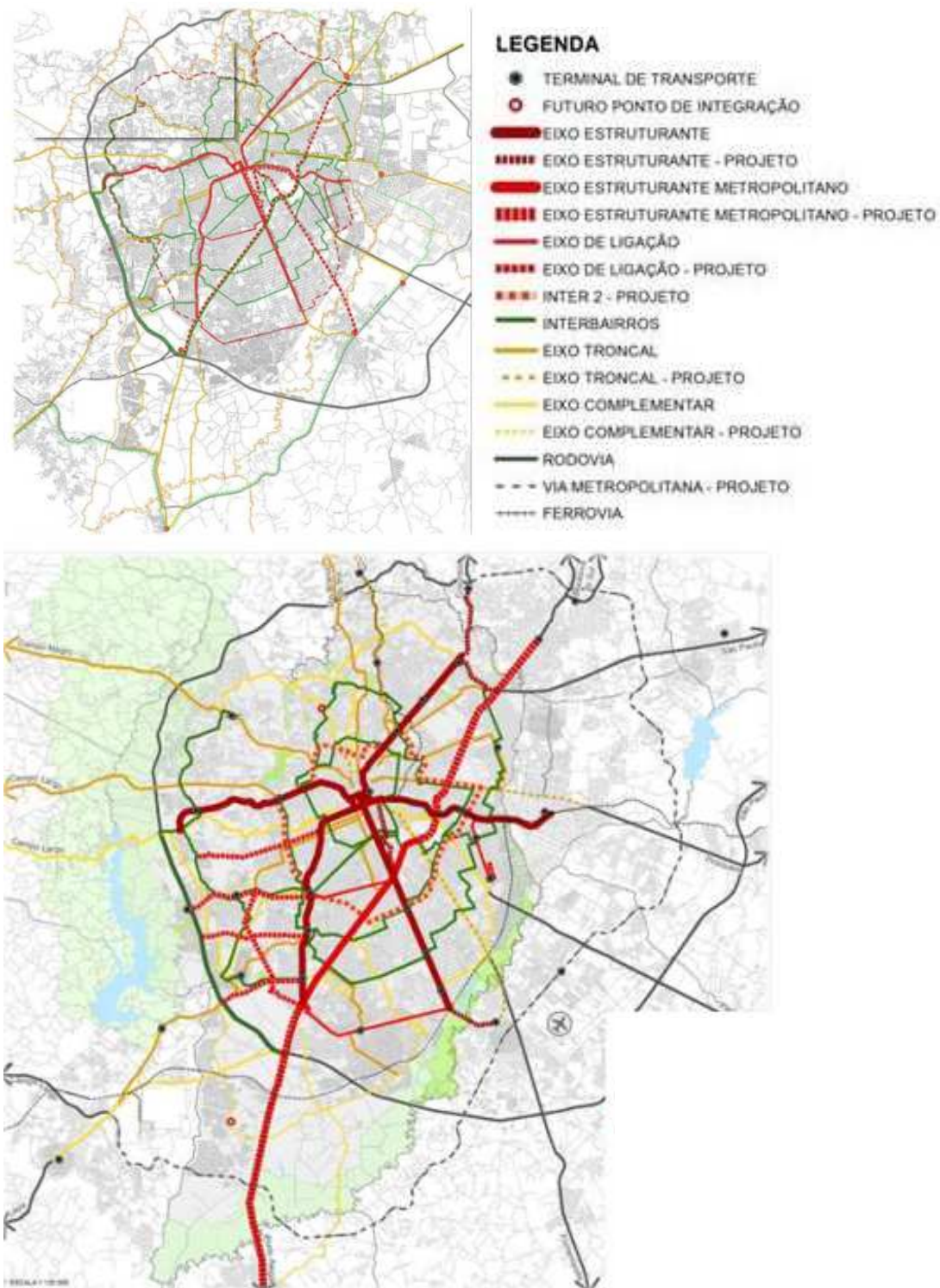
Após este período, entre os dias 15 e 26 de setembro de 2014, foi realizada a última série de audiências públicas nas regionais, com o objetivo de compatibilizar e elaborar a redação final das propostas apresentadas pela comunidade.

A sugestão de projeto de lei de revisão do plano, elaborado após estudos técnicos e manifestações coletadas nas diversas audiências públicas, foi debatida pela população em conferência prevista para os dias 28 e 29 de novembro de 2014. Durante a conferência, também foi definido o texto final do projeto de lei para revisão do Plano Diretor de Curitiba e encaminhado à Câmara Municipal. Este projeto aponta para a criação de cinco novos eixos de alta capacidade no transporte público de passageiros, nos próximos anos, e a expansão dos atuais eixos para cidades da região metropolitana de Curitiba.

Os novos eixos de transporte vão revitalizar as atuais conectoras (concebidas para fazer a ligação do eixo estrutural ao oeste da cidade, especialmente à zona industrial) e formarão uma malha ao fazer a interligação com os quatro eixos existentes: norte-sul, leste-oeste, boqueirão e linha verde. A previsão é que eles tenham a mesma estrutura trinária dos atuais eixos: uma via central com via exclusiva para ônibus expressos com vias laterais de baixa velocidade para carros e duas vias rápidas para veículos em sentidos opostos. No mapa comparativo do plano de mobilidade de 2004 com o plano proposto ao final de 2014/2015, é possível identificar graficamente o aumento da extensão dos eixos estruturantes principalmente na área sudoeste:



Figura 28 – Mapa esquemático do plano de mobilidade de 2004 e proposta elaborada em 2014



## PROJETO DO PLANO DIRETOR 2015

Fonte: URBS (2014)

A proposta para os próximos anos é estender o eixo do Boqueirão até o centro de São José dos Pinhais. Ao norte da cidade, há previsão de que os eixos



norte-sul integrem-se a Colombo e Almirante Tamandaré. Na região Sul, o transporte coletivo da linha verde deverá ser expandido até Fazenda Rio Grande.

Os cinco novos eixos de transporte previstos na proposta de lei do plano diretor, farão a ligação leste/oeste da cidade e serão paralelos uns aos outros, cruzando o atual eixo norte/sul, onde há a previsão de construção de uma linha do metrô, conforme projeto realizado pelo IPPUC (2014).

A intenção é que no futuro se dê mais opções de deslocamentos à população ao criar novas conexões entre os diferentes eixos. Essa proposta também tem o objetivo de favorecer a criação de novas centralidades nos bairros, diminuindo a proporção de pessoas que precisem ir ao centro de Curitiba. O prognóstico do IPPUC aponta que nos próximos 50 anos sejam construídas novas canaletas e vias rápidas para ligar a região oeste, cidade Industrial (CIC), ao leste (bairros próximos aos limites com Pinhais e São José dos Pinhais). Esse processo de construção e expansão dos novos eixos será feito de forma escalonada. Nos próximos dez anos, a previsão é de que quatro novos eixos comecem a ser criados no trecho entre o contorno sul, que corta a CIC, e o eixo norte/sul, onde circula atualmente a linha do biarticulado Santa Cândida/Pinheirinho. Em uma segunda etapa, essas ligações devem ser estendidas do eixo Norte/Sul ao eixo do Boqueirão e, posteriormente, serão construídos os demais trechos das conectoras.

Por fim, Curitiba-PR e Portland-OR refletem diferentes modelos de sociedade e de condições de vida para seus cidadãos, enfrentando desigualdades territoriais em função de diversas crises mundiais, financeiras e econômicas e se confrontam com o novo paradigma de mobilidade urbana.

#### 4.3 A METRÓPOLE DE PORTLAND: ASPECTOS DE MOBILIDADE. UM RELATO DE ASPECTOS GERAIS E HISTÓRICOS SOBRE A REDE DE TRANSPORTE

Portland-OR se mostra na vanguarda das cidades nos Estados Unidos em termos de implementação de planejamento e política que visam os princípios fundamentais da cidade compacta. Fundada em 1845 na confluência da Columbia e Willamette Rivers. Nos últimos 40 anos foi o maior exemplo em curso do movimento cidade compacta nos Estados Unidos (ABBOTT, 2002; BEATLEY, 2000).

A característica de solidificação que impulsionou Portland-OR na direção de compactação foi a ação mandatória do *urban growth boundary* (UGB). O UGB que

entrou em vigor em 1980, define a margem para onde a infraestrutura e os serviços são colocados, para garantir decisões de desenvolvimento de negócios, como o intuito de proteger terras agrícolas e florestais e incentivar projetos e rejuvenescer áreas urbanas centrais (METRO, 2014).

Portland-OR continua em sua trajetória de compactação. Desde 1972, muitas ações ocorreram para criar controle do perímetro urbano. Os exemplos incluem uma estrada de seis pistas que está sendo removida e substituída por um parque público. A remoção de um edifício de estacionamento do centro para dar lugar a uma praça cívica que é usada para muitos eventos culturais e o financiamento federal para a cidade e rodovias, foram desviados para criar um sistema de *rail* que desde então se expandiu a partir de seus originais 15 milhas para mais de 52 milhas com os novos planos de expansão. Além do sistema *railmax*, uma rede de acesso para ciclistas foi criada com mais de 149 milhas (BEATLEY, 2000).

Localizada no estado do Oregon no EUA, registra em 2010, uma população 583.776 habitantes e uma população estimada em 609.456 para o ano de 2013, conforme dados do *US Census* (2010-2013).

Figura 29 – Localização de Portland-OR no estado de Oregon



. Fonte: A autora adaptado de *US CENSUS* (2013)

Segundo o ODOT (2013) a metrópole de Portland-OR está incorporada dentro de três condados: Clackamas, Multnomah e Washington. Nos Estados Unidos há a política de designar áreas urbanizadas com maiores densidades populacionais. Cada área urbanizada deve ser representada por uma organização de planejamento metropolitano que é responsável pelo planejamento de transporte. Estas áreas urbanizadas estão inseridas nos condados, sendo que cada condado possui seus próprios municípios.

A maioria da população de Portland-OR está inserida em Multnomah, como registra a tabela 06:

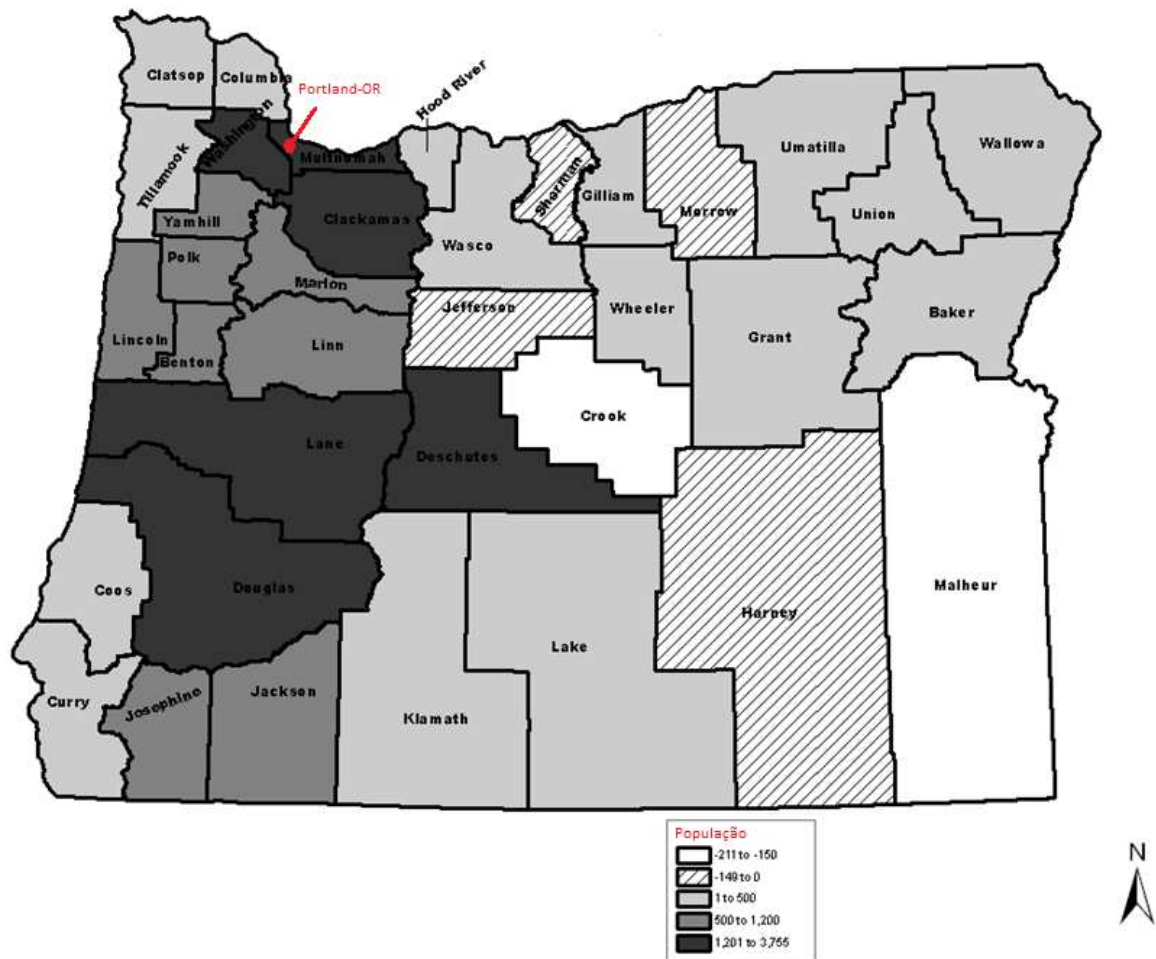
Tabela 06 – População de Portland-OR nos condados de Clackamas, Multnomah e Washington

<b>Portland-OR</b>	<b>2010</b>
<b>Clackamas</b>	744
<b>Multnomah</b>	581.485
<b>Washington</b>	1.547

Fonte: A autora, adaptado de *Population Research Bureau*, PSU, 2013 a partir do *US Census* (2010)

Estes três condados juntamente com outros condados, completam o estado de Oregon, como ilustra a figura 30. As áreas em cinza mais escuro representam os três condados que possuem a maior população.

Figura 30 – Localização de Portland-OR nos condados de Clackamas, Multnomah e Washington

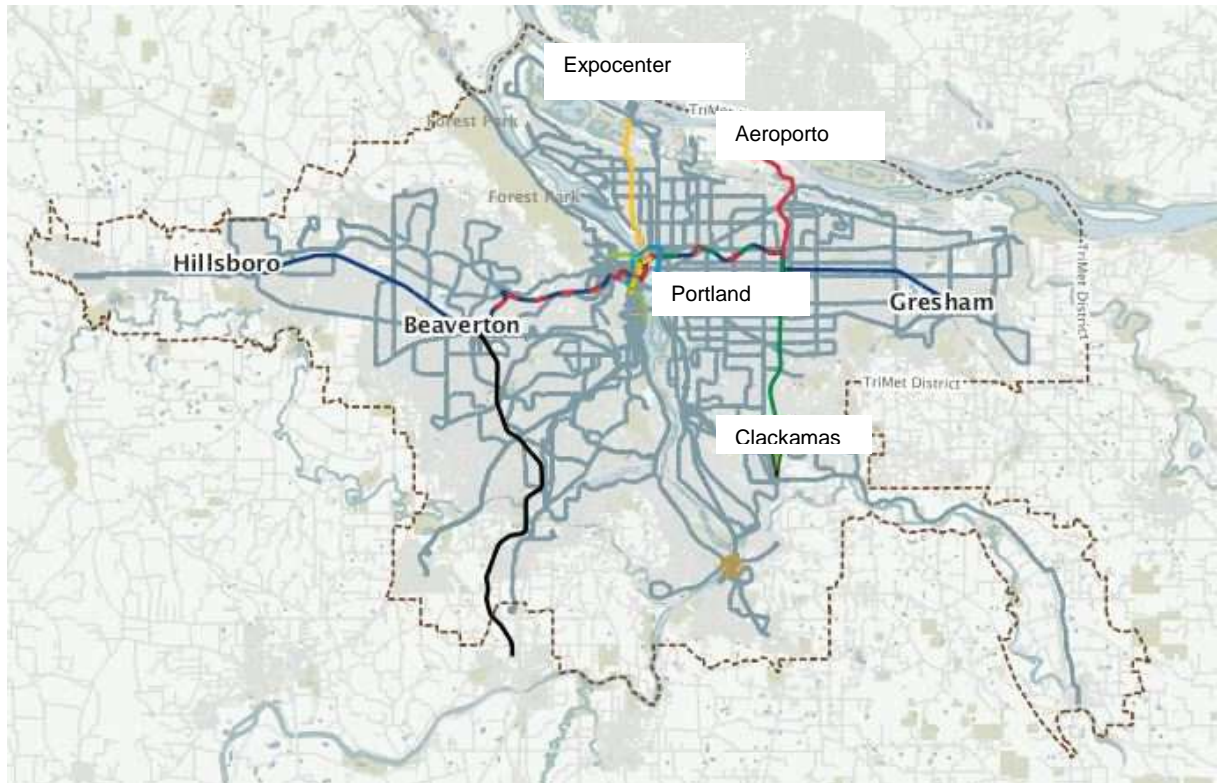


Fonte: US CENSUS (2012)

Foi considerada para a coleta de dados primários quanto à frota de veículos e a utilização de transporte coletivo em relação à parcela da população dos três condados, conforme orientação do ODOT, pelos emails trocados em novembro de 2014 (ver apêndice).

Nos três condados de Clackamas, Multnomah e Washington, nos quais Portland-OR está inserida, o TRIMET gerencia as viagens nos Municípios de Beaverton, Hillsboro, Gresham e Clackamas, conforme ilustra a figura 31:

Figura 31 – Municípios atendidos pelo TRIMET



Legenda	
<span style="color: yellow;">—</span>	Expocenter / Centro de Portland / PSU
<span style="color: blue;">—</span>	Gresham / Portland / Beaverton / Hillsboro
<span style="color: red;">—</span>	Aeroporto de Portland ao centro da cidade / Beaverton
<span style="color: green;">—</span>	Clackamas ao centro da PSU

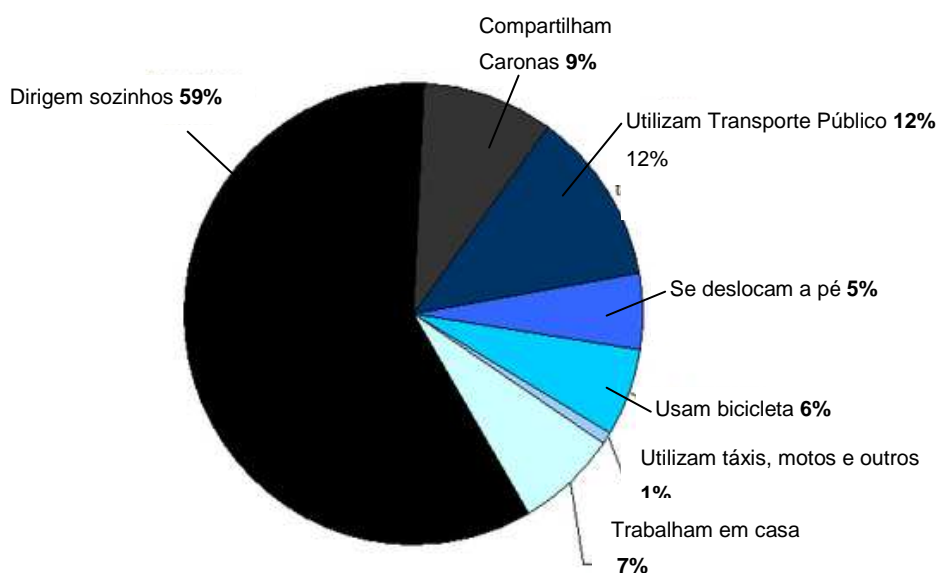
Fonte: TRIMET (2015)

A linha tracejada representa a área gerenciada pela TRIMET quanto aos deslocamentos realizados pelo railmax. O TRIMET gerencia 4 linhas de rail. Em azul está representado a linha que liga os municípios de Beaverton e Hillsboro, centro de Portland até Gresham. Em verde, o *rail* liga Clackamas ao centro da *PSU*. Em vermelho, conecta o aeroporto de Portland ao centro da cidade até Beaverton. Em amarelo, o Expocenter, passando pelo centro de Portland até a *PSU*.

Quanto à mobilidade urbana, Portland-OR caminha para um novo momento em relação aos meios de deslocamento. O novo Plano de Portland (*The Portland Plan*), definido em 2012, possui premissa para os próximos trinta anos. Atualmente o número de cidadãos que está utilizando transporte público através de VLT ou ainda bicicletas tem aumentado. Em 1990, 68% dos passageiros se deslocavam sozinhos por meio de automóveis particulares. Em 2000, esse número caiu para 64%. A partir de 2011, menos de 60% dos trabalhadores de Portland-OR está fazendo uso de

veículo particular, conforme mostra a figura 31, enquanto que a média nacional nos EUA é de mais de 75%. A figura 32 ilustra pesquisa realiza por amostragem, não representando a totalidade da população.

Figura 32 - Meios de Transporte em Portland-OR



Fonte: Traduzido e adaptado pela autora através do *US CENSUS* (2012)

De 1990 a 2010, o deslocamento por meio das bicicletas aumentou 1% para 6%. Em 1996 a cidade contava com menos de 150 km de ciclovias, enquanto em 2008 foram mais de 300 km vias destinadas às bicicletas. O uso de transporte público também cresceu, conforme demonstra o último censo. O aumento foi de 10 a 12 %. Estes resultados são gerados a partir de uma parcela de trabalhadores de Portland-OR e portanto não remetem a totalidade.

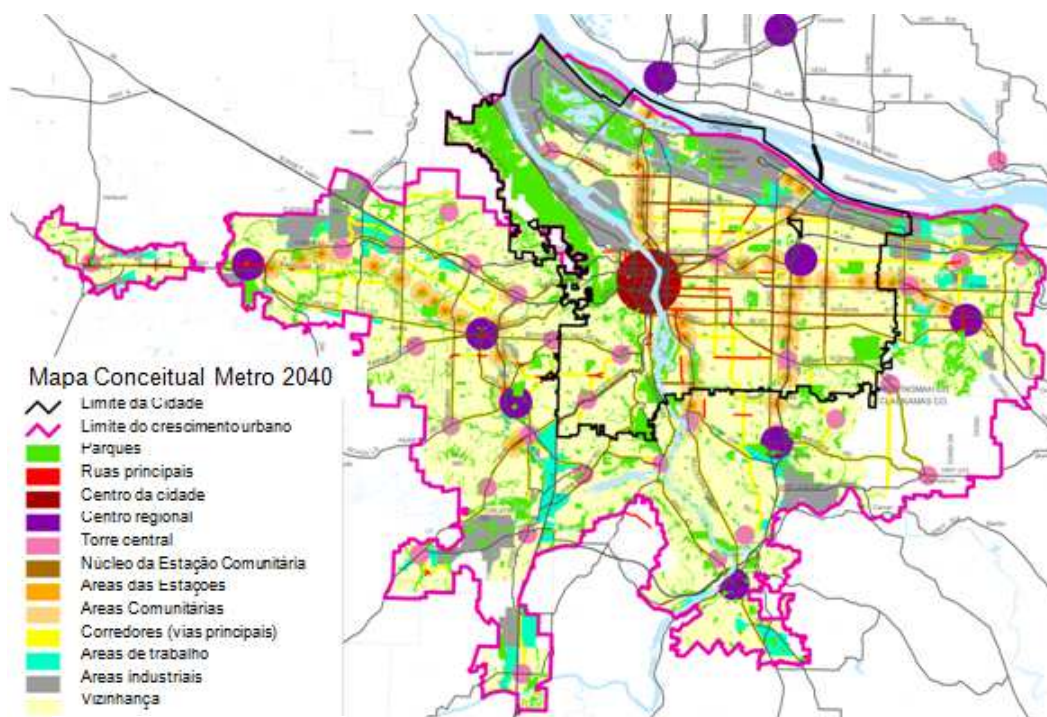
A meta para 2035, conforme dados do Plano de Portland, aponta que 70% dos cidadãos deverão optar pelo transporte público, fazendo uso de bicicleta ou ainda morem próximos ao trabalho evitando o gasto de energia com combustível.

O mapa abaixo (figura 33) demonstra que a área mais densa localiza-se próxima ao centro. Esta área detém a maior parte da malha viária que permite os deslocamentos dentro do perímetro urbano. O perímetro urbano (linha em preto) aparece definido bem próximo a área do centro da cidade onde estão as principais vias de acesso e os corredores por onde trafegam as linhas de *railmax* e os bondes elétricos. Além da área central dotada de maior infraestrutura a cidade também



conta com os centros regionais distribuídos nos sentidos norte, sul, leste e oeste. Cada centro regional possui áreas menores denominadas de torre central (*town center*) central também dotadas de infraestrutura. Esta morfologia, aliada ao controle do *urban growth boundary* (UGB) que é o limite de crescimento urbano, torna a cidade mais densa e compacta na área central e com isso permite o controle de crescimento nas áreas de menor densidade. As áreas rurais de baixa densidade localizam-se entre o limite do UGB e os municípios metropolitanos.

Figura 33 - Mapa de Portland-OR



Fonte: Traduzido e adaptado pela autora através do Centro de Dados do METRO (2014)

A ideia é manter a cidade com um desenho compacto, proporcionando infraestrutura às áreas de maior densidade demográfica, as quais localizam-se próximas ao centro da cidade, na região nordeste. Desta forma, reduzem-se os deslocamentos com veículos particulares e consequentemente os gastos energéticos contribuindo para menor geração de gases ao meio ambiente.

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PLANO DE PORTLAND – *THE PLAN*

O Plano de Portland-OR é um documento elaborado entre a sociedade e os órgãos competentes que promovem a gestão da informação em âmbito social, ambiental e urbano. Será devidamente diagnosticado neste trabalho, de forma a focalizar o assunto de mobilidade e o plano de transporte.

Ele fornece uma estrutura para alinhar os orçamentos e projetos em inúmeros órgãos públicos, com o objetivo de orientar políticas para o ano de 2035, e um plano de ação de cinco anos para iniciar as ações. O plano está organizado em torno de uma estrutura de três estratégias integradas e um conjunto de objetivos mensuráveis para acompanhar o progresso. O tempo das metas é definido a cada cinco anos. Portanto em 2017, novamente a sociedade e os órgãos competentes pela gestão da metrópole deverão se reunir para discussão de novas diretrizes e metas a serem cumpridas.

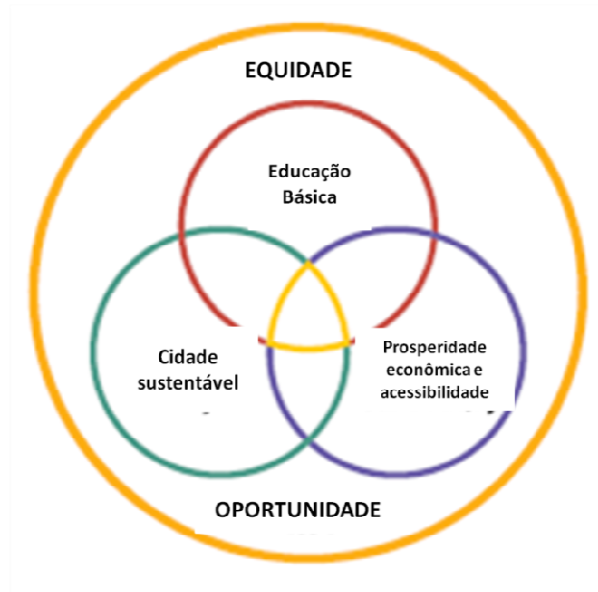
Os pilares do plano que contempla educação básica, sustentabilidade e prosperidade e acessibilidade como mostra a figura 33, visam à equidade e a oportunidade em se prever diretrizes, que possam contribuir para metas de trabalho até 2035. O principal diferencial deste plano é a participação popular, envolvendo membros de todas as áreas da sociedade e não apenas representantes de órgãos da prefeitura e gestores públicos.

Segundo diretrizes do *The Portland Plan*, ao longo dos últimos 30 anos, Portland-OR ganhou mais de 200.000 habitantes, passando de 366.000 para mais de 609.000 habitantes. A maior parte deste crescimento ocorreu nos anos de 1980 e 1990, quando a cidade expandiu grandes áreas da região leste e oeste.

Os benefícios do crescimento e mudança são equitativamente partilhados em todos os núcleos formados. Há uma preocupação quanto o controle de expansão do perímetro para que seja mantido a equidade em relação às oportunidades que envolvem educação, crescimento econômico visando a sustentabilidade.



Figura 33 – Estratégias Integradas do *Portland Plan*



Fonte: a autora, traduzido a partir do *The Portland Plan* (2012)

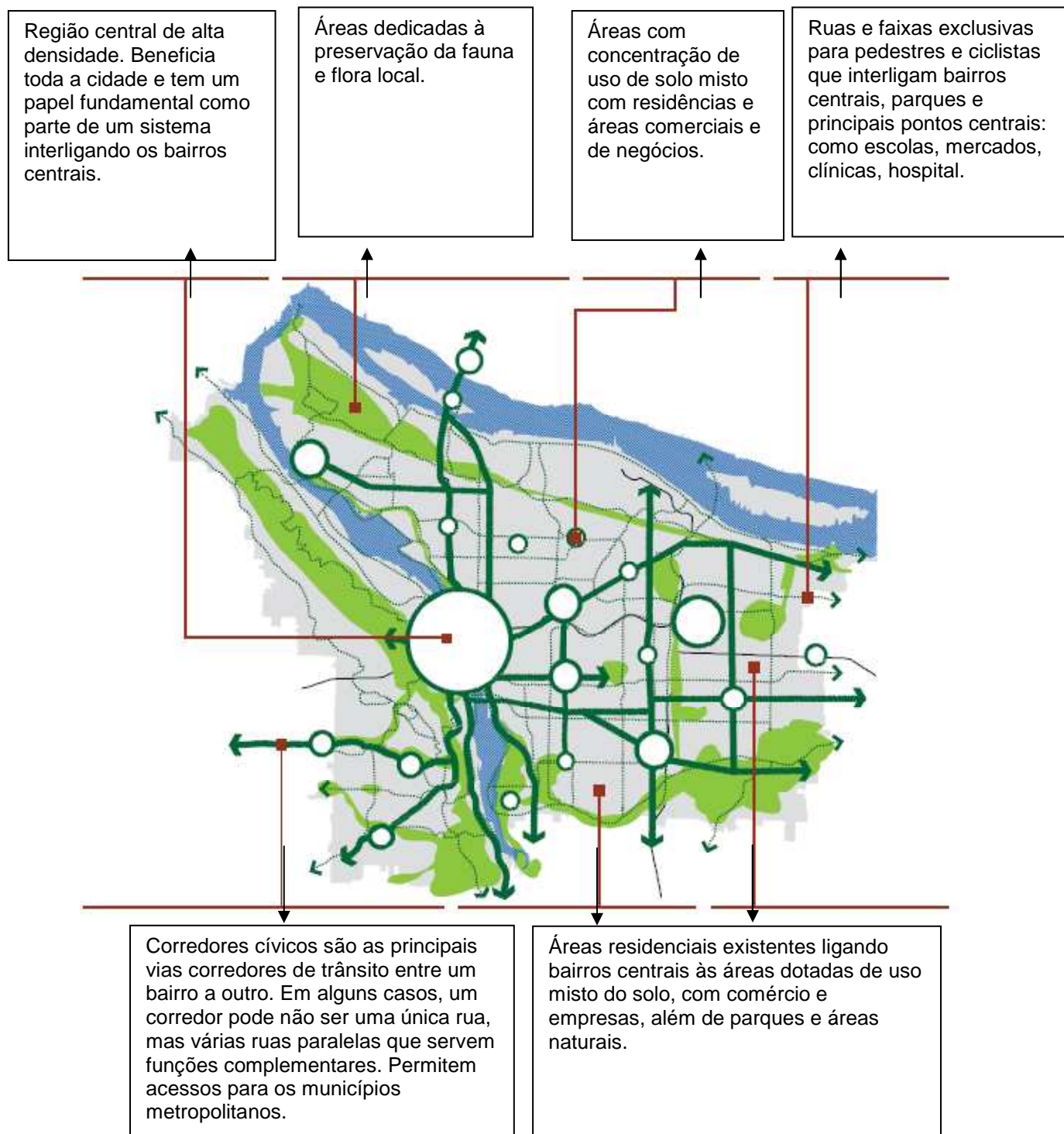
Do ponto de vista de mobilidade urbana em termos de conexão entre os meios de transporte, uso de solo e forma urbana, Portland-OR, pode ser considerada uma cidade compacta, uma vez que controla o perímetro urbano e desta forma possibilita menor a expansão urbana, gerando menor deslocamento entre os pontos de proximidade, conforme conceituação por Galster (2001).

O plano conceitual prioriza que serviços e comércio sejam delimitados em áreas centrais, como pode ser visto na figura 34, na qual evidencia áreas delimitadas a preservação de fauna e flora, com maiores dimensões ao norte e oeste em torno do rio Willamette. Para o rio, o plano determina continuar a promovê-lo como importante meio de deslocamento, ampliando e melhorando os meios que já são ofertados nos dias de hoje.

Além disso, o plano conceitual delimita também que áreas mais precárias de infraestrutura viária possuam conexões com centro da cidade através de centros de bairro gerando maior emprego, centros culturais, escolas, universidades, centros comunitários, parques e áreas de preservação natural ao redor do rio Willamette e rio Columbia. De uma forma geral, o plano propõe núcleos dotados de usos de solo misto, comercial e residencial, no qual os corredores cívicos, como são denominados pelo *The Portland Plan* promovam a integração entre todos os demais centros urbanos. Entre os bairros, faixas exclusivas deverão ser ampliadas para

interligar as áreas centrais de maior concentração comercial e negócios, conforme demonstra o mapa esquemático e sem escala da região de Portland-OR:

Figura 35 – Mapa esquemático da região nordeste de Portland-OR

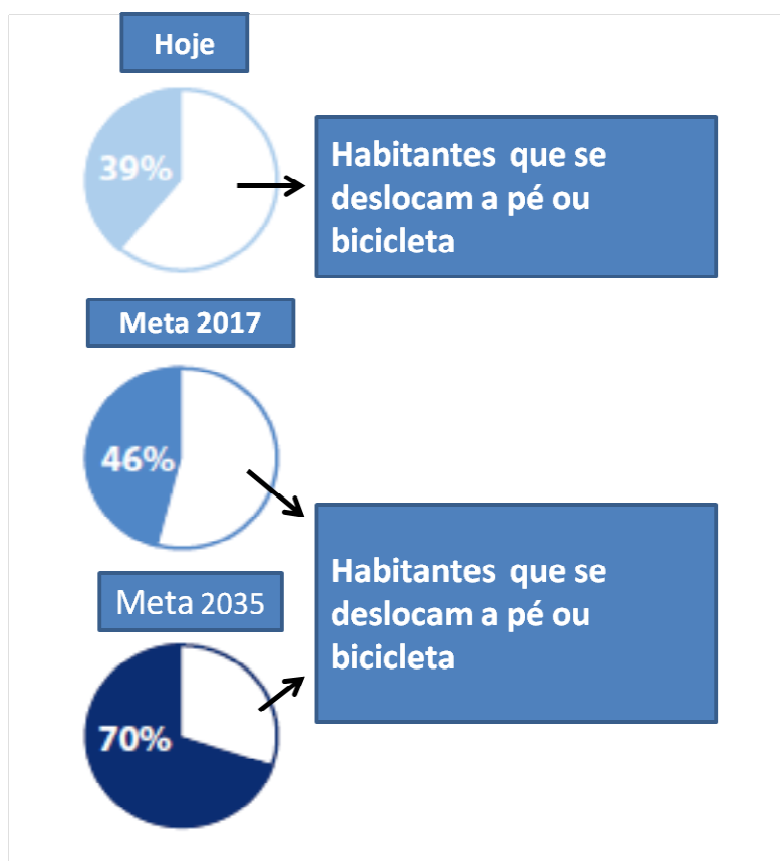


Fonte: A autora, traduzido e adaptado a partir do *The Portland Plan* (2012) Mapa sem escala.

Quanto aos meios de deslocamento, a ideia é expandir as opções de transporte aos *portlanders* com um custo acessível, incluindo obras de expansão de

faixas para pedestres e compartilhamento de bicicletas como alternativa para deslocamento entre os bairros abdicando do automóvel particular. Como meta para 2035, o plano atribui 70% dos usuários para deslocarem-se a pé e bicicleta em viagens caracterizadas casa/trabalho.

Figura 36 - Cenário atual e meta para o transporte em Portland -OR



Fonte: a autora, traduzido a partir do *The Portland Plan* (2012)

A figura registra a preocupação que a sociedade e os órgãos competentes têm em relação às metas definidas no *The Portland Plan*. No entanto, as porcentagens estão diferentes da figura 32, página 96, pois se trata de pesquisa que mostra a totalidade e não apenas uma amostra. Como o plano é definido a cada 5 anos, o controle dos resultados tende a ser menos espaçado, como é o caso do plano diretor de Curitiba-PR, planejado a cada 10 anos.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para Curitiba-PR foram computados os números de frota de veículos classificados em automóvel, caminhonete, camioneta, caminhão, motocicleta e número de viagens por dia e por semana dos ônibus que fazem parte da Rede de Transporte Integrada de Curitiba (RIT) e que atendem além de Curitiba-PR os municípios do NUC. A frota de Curitiba-PR foi coletada a partir de dados do DETRAN-PR.

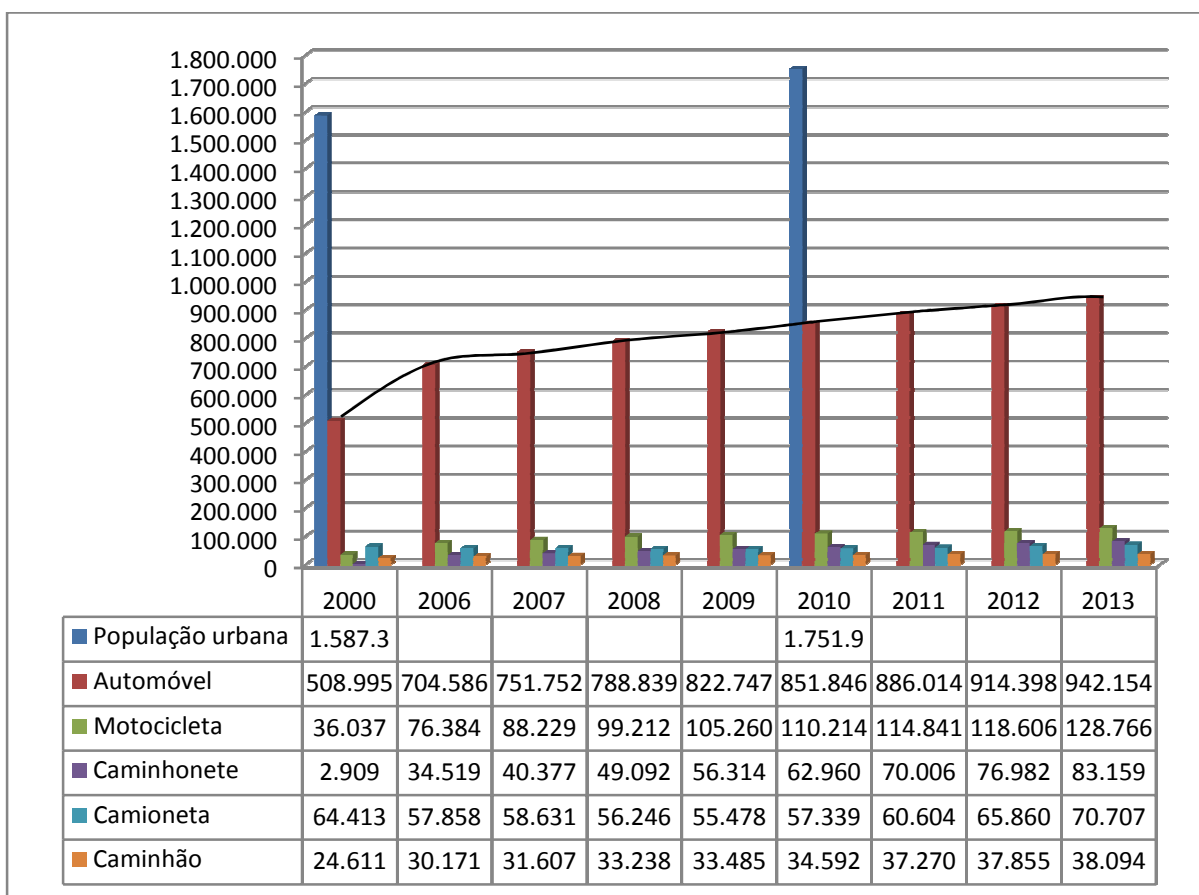
Todavia em Portland-OR, os dados de veículos motorizados, classificados em automóvel/camioneta, motocicleta e caminhonete/caminhão foram obtidos através do *Oregon Department of Transportation* (ODOT). Em relação aos passageiros que utilizam o transporte coletivo, foi segregado em número de viagens pelo *railmax*, ônibus, e *street car* (bondes elétricos). A ideia foi analisar paralelamente cada metrópole de modo a correlacionar seus dados em relação à frota de veículo particular e número de usuários de transporte público. Após criação dos gráficos foi possível obter algumas respostas a partir da pergunta de pesquisa desta dissertação a qual prevê: Como se processa a evolução do deslocamento motorizado nas metrópoles de Curitiba-PR e Portland-OR quanto à frota de veículos particulares e utilização do transporte coletivo sob a perspectiva da mobilidade urbana no período de 2006 a 2013?

Com os dados coletados, houve a intenção nesta dissertação de relacionar os resultados com o impacto no consumo de tempo, porém a dificuldade de obtenção de dados primários para a análise do consumo no tempo, impediu o cruzamento das informações. Segundo Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) (2012) um dos principais sintomas das condições de mobilidade refere-se ao aumento do tempo de deslocamento da população. Essa tendência pode ser claramente observada nas principais metrópoles brasileiras pelos dados do PNAD. Entre 1992 e 2008, o tempo médio de deslocamento casa/trabalho da população subiu aproximadamente 6%. O percentual de pessoas que gastam mais de uma hora durante o deslocamento casa/trabalho também subiu, passando de cerca de 15% para cerca de 20% do total. Esses dados indicam que as políticas de mobilidade adotadas não estão sendo suficientes para promover dinamismo no deslocamento nas metrópoles brasileiras. Cada vez mais, gasta-se mais tempo com deslocamento.

## 5.1 Curitiba-PR

Primeiramente analisando os dados em Curitiba em relação à população e o aumento da frota por veículos motorizados particulares, nota-se um aumento considerável na última década principalmente por automóveis e motocicletas como o mostra o gráfico da figura 37:

Figura 36 – População de Curitiba-PR e frota de veículos particulares por categoria no ano de 2000 e período de 2006 a 2013



Fonte: A autora (2015)

Em relação à categoria automóvel, o número de 704.586 (2006) para 942.154 (2013) registra um aumento percentual de 33,71%. A categoria de motocicleta evidencia aumento percentual de 68,57% neste mesmo período. A categoria de caminhonete por sua vez teve aumento de 140,90%. A camioneta registra aumento de 22,20% e a categoria de caminhão no período de 2006 a 2013, registra um aumento de 26,26%. Estes dados tornam-se impactantes quanto se correlaciona principalmente o aumento de automóveis e motocicletas em relação à ocupação do

espaço urbano que é necessário para que toda a frota possa trafegar em Curitiba-PR.

Segundo Vasconcellos (2006) em estudo realizado quanto à ocupação do uso do solo, uma das características mais negativas dos automóveis é que eles permanecem parados entre 20 a 22 horas por dia, ocupando estacionamentos que poderiam ser utilizados como áreas de convívio.

Em estudo realizado em várias cidades brasileiras, Vasconcellos (2002) revelou que as pessoas que utilizam o automóvel, ocupam 70 a 80% do espaço viário. Este estudo evidencia que em Curitiba, a análise mostra que os automóveis são responsáveis por 79,2 % da via utilizada e os ônibus, 20,7%:

Tabela 07 – Área urbana utilizada por automóveis e ônibus em algumas cidades brasileiras

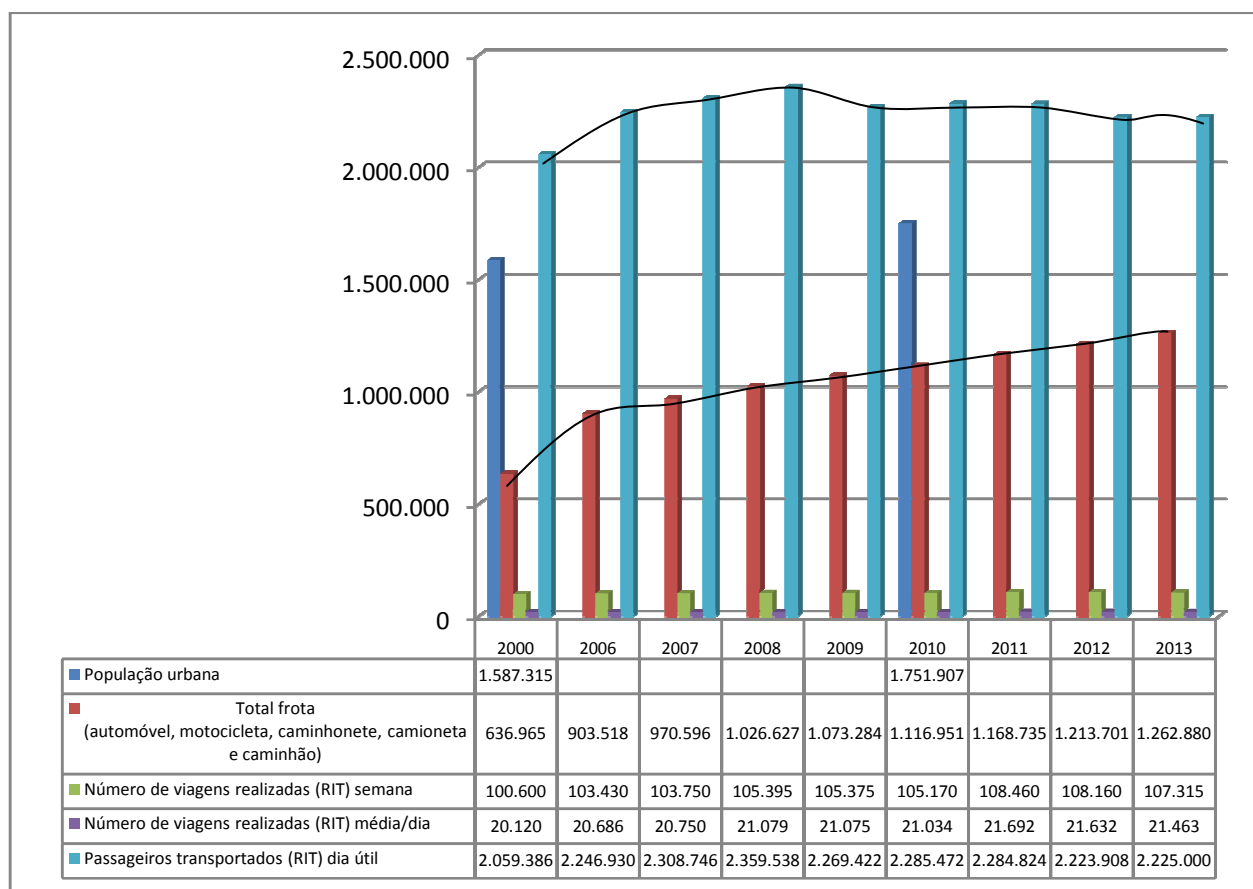
Cidade	Área de via usada (%)	
	Autos	ônibus
Belo Horizonte	77,2	22,7
Brasília	90,7	9,7
Campinas	87,1	12,8
Curitiba	79,2	20,7
João Pessoa	87,7	12,2
Porto Alegre	69,6	30,3
Recife	84,5	15,4
Rio de Janeiro	74,3	25,6
São Paulo	88,0	11,9

Fonte: Vasconcelos (2002). Dados do IPEA-ANTP,1998

A tabela 07 registra que o automóvel é o modelo que mais impacta ao área espaço urbano, já que consome trinta vezes mais que um ônibus e cerca de 5 vezes mais que a área de uma bicicleta (VASCONCELLOS, 2002).

Ao comparar o aumento da frota de veículos com o número viagens realizadas e passageiros transportados por dia útil no gráfico da figura 38, nota-se que proporcionalmente a frota de veículos particulares aumentou muito mais do que a utilização pelo transporte coletivo em Curitiba-PR e NUC.

Figura 38 - Total de frota de veículos, viagens realizadas e passageiros transportados em Curitiba-PR e NUC

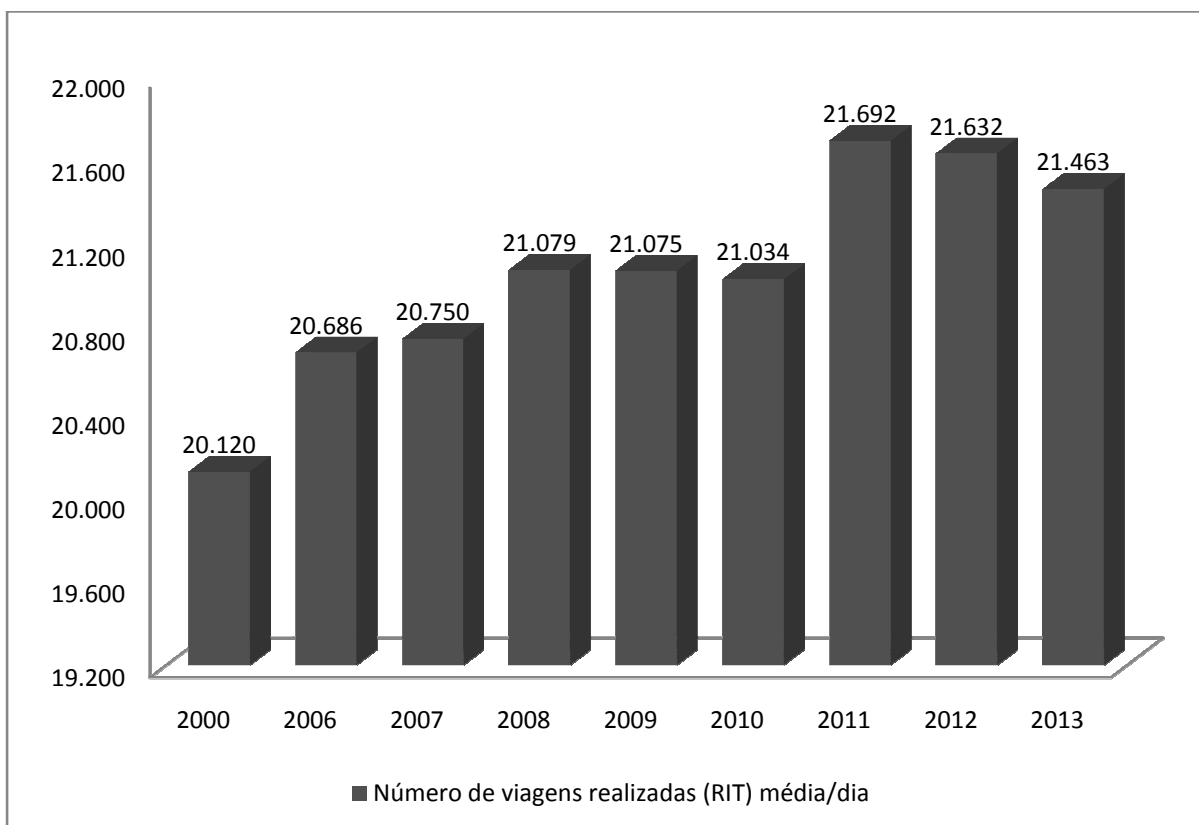


Fonte: a autora (2015)

Ao relacionar estes números primários, com a literatura quanto ao impacto do modelo de transporte particular *versus* transporte coletivo, é possível afirmar que para garantir o tráfego da população na cidade por meio dos autos, os órgãos competentes teriam que planejar mais vias de acesso ou prever mais alargamento destas para comportar toda a frota. No entanto, sabe-se se que esta é uma solução remediadora, já que é notório o aumento do total da frota de veículos particulares ano após ano, como mostra a figura 37. Em Curitiba-PR o total da frota registrou um aumento de 39,77% no período de 2006 a 2013, sendo que a categoria que mais tem registrado crescimento é a categoria do automóvel, conforme evidencia a figura 38.

A redução pelo uso do transporte coletivo em Curitiba-PR pode ser observada na figura 39, onde mostra o número de viagens por dia:

Figura 39 – Viagens realizadas em Curitiba-PR e NUC (2000 a 2013)



Fonte: a autora 2015

O gráfico demonstra que as viagens estão sendo reduzidas a partir de 2011. Esta queda pelo uso do transporte coletivo pode estar relacionada à aquisição de veículos a partir de Lei 12.546/2011 sancionada pelo governo federal para redução de impostos de produtos industrializados (IPI), entre eles os automóveis e motocicletas.

Ao focalizar o aumento da frota de veículos classificados em automóvel, motocicleta, com o total da frota e com o total de viagens por semana ano a ano, é possível verificar o aumento dos registros de veículos. Os resultados demonstram que ano a ano o total da frota tem aumentado. Sendo que, os maiores valores percentuais ocorrem no período de 2006 a 2008. Já as motocicletas, registram aumento em todos os anos.

Todavia, o total de viagens por semana vem reduzindo a partir do ano de 2011, como já mencionado anteriormente e ilustrado na figura 38. A análise ano/ano permite representar através de percentuais a redução principalmente em relação aos anos de 2011 e 2013, quando a redução foi de 1,05%. A escolha pelas categorias



de automóvel e motocicleta, se deu pelo fato de registrarem maiores números e portanto são mais significativos em relação ao total da frota.

O total da frota evidenciado na tabela 08 é resultado da soma das categorias de automóvel, motocicleta, camioneta, caminhonete e caminhão. Enquanto que o total de viagens está relacionado aos números de viagens por semana de transporte coletivo.

Tabela 08 – Aumento /redução numérica e percentual da frota em Curitiba-PR e viagens por período em Curitiba-PR e NUC

<b>Curitiba-PR</b>	<b>Período 2000- 2006</b>	<b>%</b>	<b>Período 2006 - 2007</b>	<b>%</b>	<b>Período 2007 - 2008</b>	<b>%</b>	<b>Período 2008 - 2009</b>	<b>%</b>
<b>Automóvel</b>	195.591	38,42	47.166	6,69	37.087	4,93	33.908	4,29
<b>Motocicleta</b>	40.347	111,95	11.845	15,50	10.98	12,44	6.048	6,09
<b>Total da frota</b>	266.553	41,84	67.078	7,42	56.031	5,77	46.657	4,54
<b>Total de viagens (semana)</b>	2.830	2,81	320	0,30	1.645	1,58	-20	0,01

<b>Curitiba-PR</b>	<b>Período 2009 - 2010</b>	<b>%</b>	<b>Período 2010 - 2011</b>	<b>%</b>	<b>Período 2011 - 2012</b>	<b>%</b>	<b>Período 2012 - 2013</b>	<b>%</b>
<b>Automóvel</b>	29.099	3,53	34.168	4,01	28.384	3,20	27.756	3,03
<b>Motocicleta</b>	4.954	4,70	4.627	4,19	3.765	3,27	10.160	8,56
<b>Total da frota</b>	43.667	4,06	51.784	4,63	44.966	3,83	49.179	4,05
<b>Total de viagens (semana)</b>	-205	0,19	3.290	3,12	-300	0,27	-845	0,78

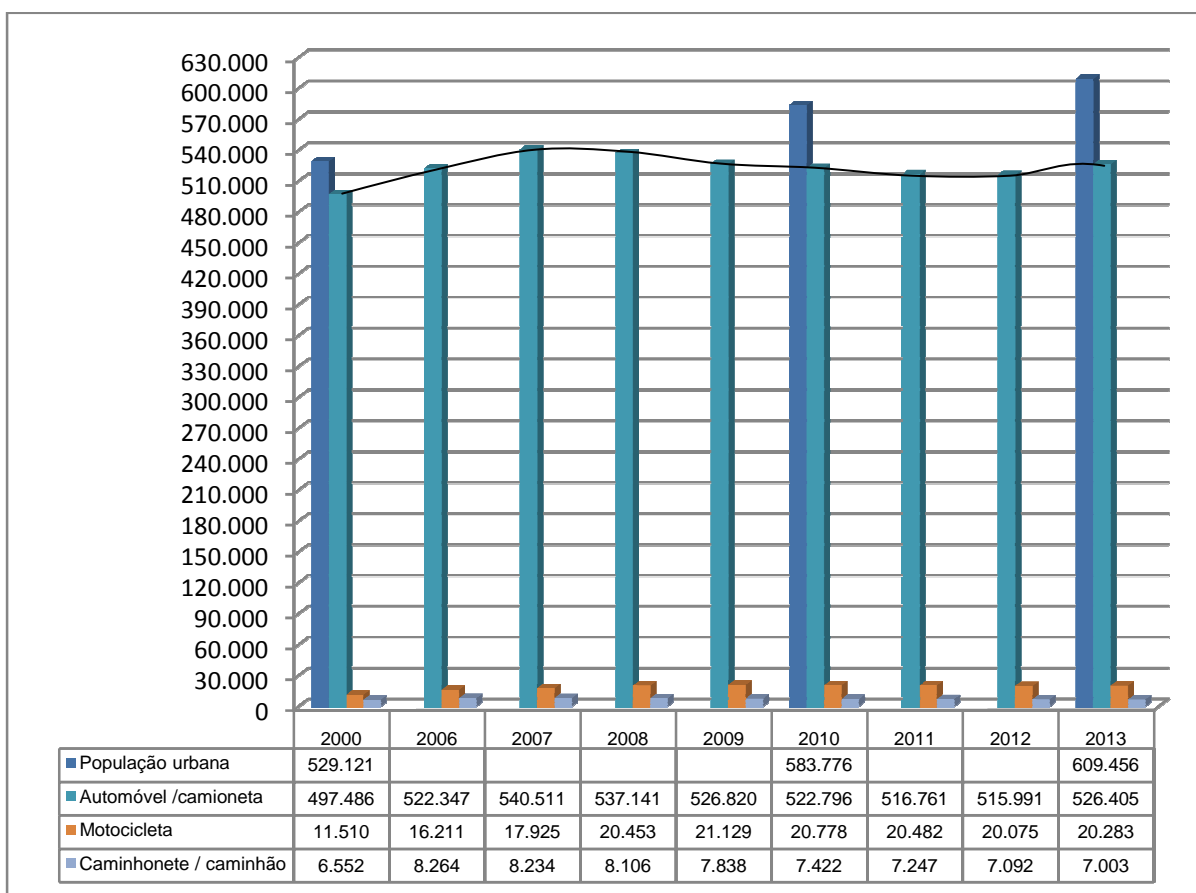
Fonte: A autora (2015)

## 5.2 PORTLAND-OR

Ao focalizar a metrópole de Portland-OR, inserida nos condados de Multnomah, Clackamas e Washington sob a ótica da população urbana em relação ao total da frota de veículos motorizados, nota-se que o número de veículos motorizados vem se mantendo estável. A partir de 2009 até 2012, houve uma redução percentual do número de automóvel/camioneta totalizando 2,05%.

Na figura 40, especificamente quanto à categoria de automóvel/camioneta, o número de 522.347 (2006) para 526.405 (2013) registra aumento percentual de 0,77%. A categoria de motocicleta evidencia aumento percentual de 25,11% neste mesmo período. Enquanto que a categoria de caminhonete/caminhão registra redução de 15,25%.

Figura 40 – População de Portland-OR e frota de veículos particulares no ano de 2000 e período de 2006 a 2013.



Fonte: a autora (2015)

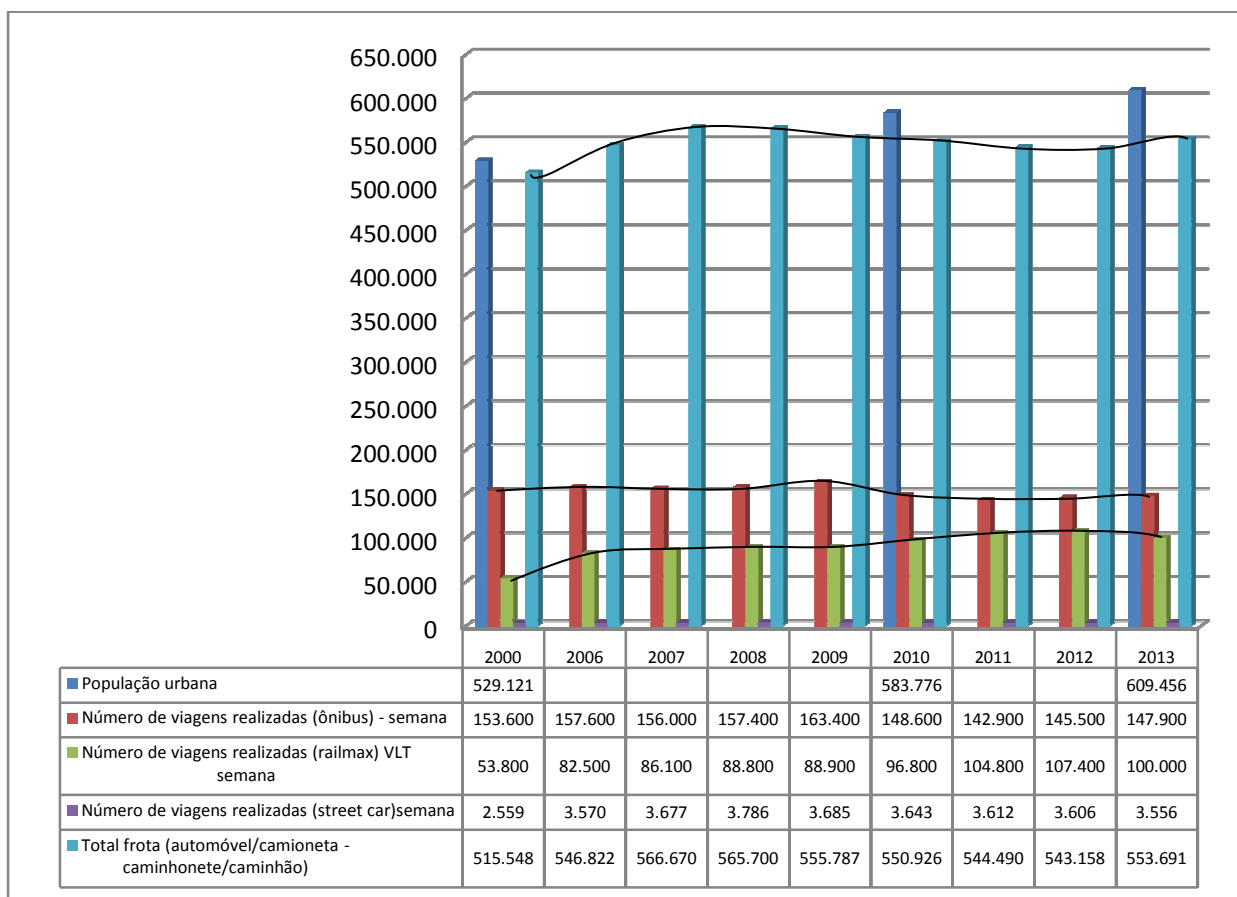
Por mais que Portland-OR registre grande número automóveis e camionetas em relação a sua população urbana o deslocamento de viagens entre casa e trabalho em sua grande maioria não é realizado através dos veículos particulares. Segundo JUN (2008) em estudo realizado em Portland-OR, revela que uso do solo diversificado em bairros centrais próximos, minimiza os números de deslocamentos por veículos particulares e proporciona deslocamentos de transporte coletivo.

Por se tratar de uma metrópole mais densa, os habitantes em sua grande maioria, preferem utilizar durante a semana os meios de transporte ofertados pelo município para viagens de deslocamento em casa/trabalho do que utilizar seus veículos particulares.

Nas figuras 41 e 42, fica evidenciada a relação entre os passageiros transportados e o crescimento da população. É notório o aumento de viagens por *railmax* em Portland-OR e Municípios de Bearveton, Clackamas, Gresham e Hillsboro no período de 2006 a 2013. Uma possível razão para o aumento de

usuário de *rail* pode se compreendida pelos investimentos de novas linhas de *railmax* que possibilitam ainda mais deslocamentos aos usuários.

Figura 41 – Número de embarques de ônibus, *railmax* e *street car* em Portland-OR, Beaverton, Clackamas, Gresham, Hillsboro e total de frota e população urbana.

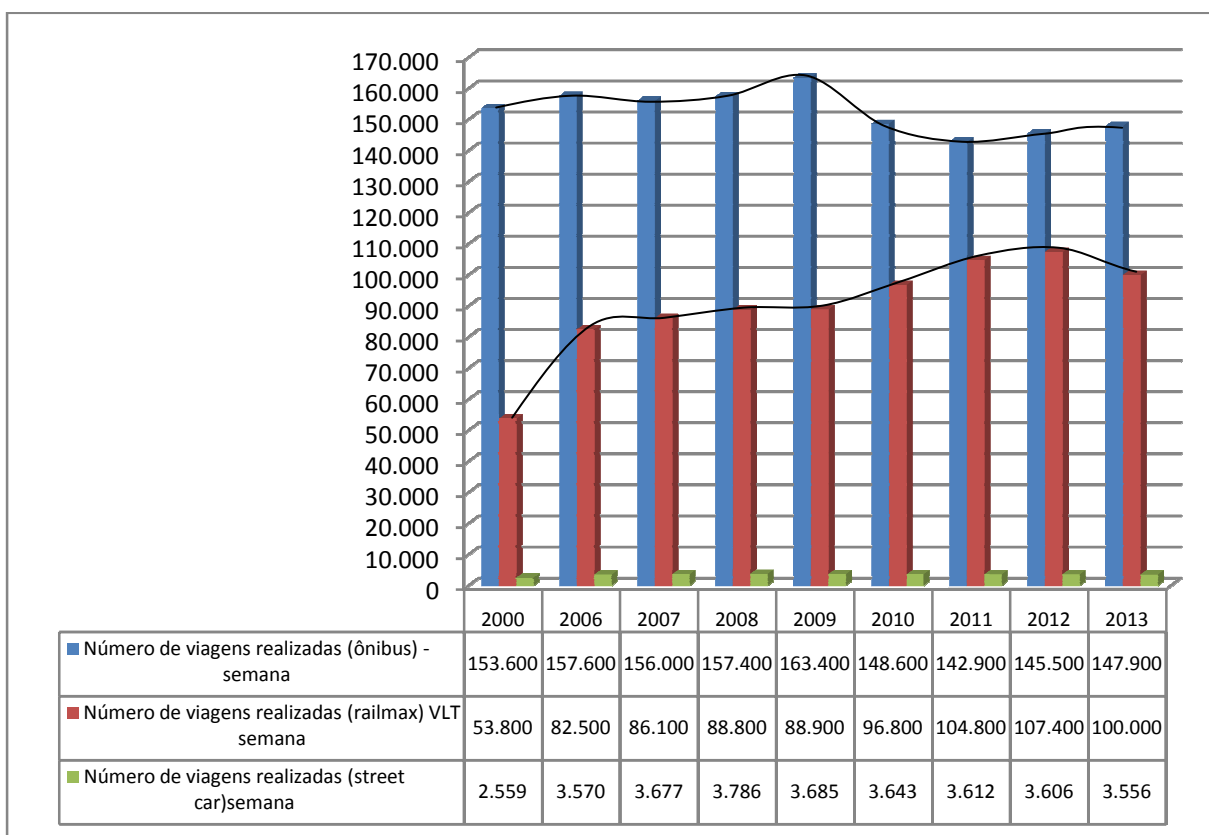


Fonte: A autora 2015

É evidente que a partir do ano de 2006 houve aumento viagens de *railmax* (figura 41). O número de 82.500 (2006) para 100.000 (2013) registra aumento percentual de 21,21% em relação à utilização do *railmax*. Já as viagens de ônibus por semana mostram redução percentual de 6,15% de 2006 a 2013. O número de viagens de *street car* (bonde elétrico) também reduziu 0,39% no mesmo período.

O total da frota em Portland-OR no período de 2006 a 2013 aumentou em 1,25%, passando de 546.822 a 553.691 unidades.

Figura 42 – Número de embarques de ônibus, *railmax* e *street car* em Portland-OR, Beaverton, Clackamas, Gresham e Hillsboro



Fonte: A autora (2015)

Observa-se também que a utilização pelo *street car* é muito menor em comparação aos outros meios de transporte coletivo (ônibus e *railmax*). O motivo pelo baixo número de embarques é devido à limitação deste tipo de modal, já que atende apenas a região central de Portland-OR, enquanto que o *rail* possibilita deslocamentos com maiores distâncias.

Ao analisar a frota de veículos classificados em automóvel/camioneta, motocicletas e o total da frota, bem como o total de viagens ano a ano, é possível verificar onde houve aumento e/ou redução percentual. Os resultados demonstram que ano a ano o total da frota de veículos tem reduzido, como mostra a tabela 11. No período compreendido de 2007 a 2008, 2008 a 2009, 2009 a 2010, 2010 a 2011, 2011 a 2012, o número de automóveis, bem como o total da frota tem reduzido. No período compreendido de 2012 a 2013 houve aumento percentual do total da frota referente a 1,93%.

O total de viagens por semana vem aumentando a partir de 2006, com queda no período de 2009 a 2010 de 2,71% e 1,96% no último período compreendido de 2012 a 2013.

Tabela 09 – Aumento / redução numérica e percentual da frota e viagens por período em Portland-OR e municipalidades

<b>Portland-OR</b>	<b>Período 2000- 2006</b>	<b>%</b>	<b>Período 2006 - 2007</b>	<b>%</b>	<b>Período 2007 - 2008</b>	<b>%</b>	<b>Período 2008 - 2009</b>	<b>%</b>
<b>Automóvel/camioneta</b>	24.861	4,99	18.164	3,47	-3.370	0,62	-10.321	1,92
<b>Motocicleta</b>	4.701	40,84	1.714	10,57	2.528	14,14	676	3,30
<b>Total da frota</b>	31.274	6,06	19.848	3,62	-970	0,17	-9.913	1,75
<b>Total de viagens</b>	33.711	16,00	2.107	0,86	4.209	1,71	5.999	2,39

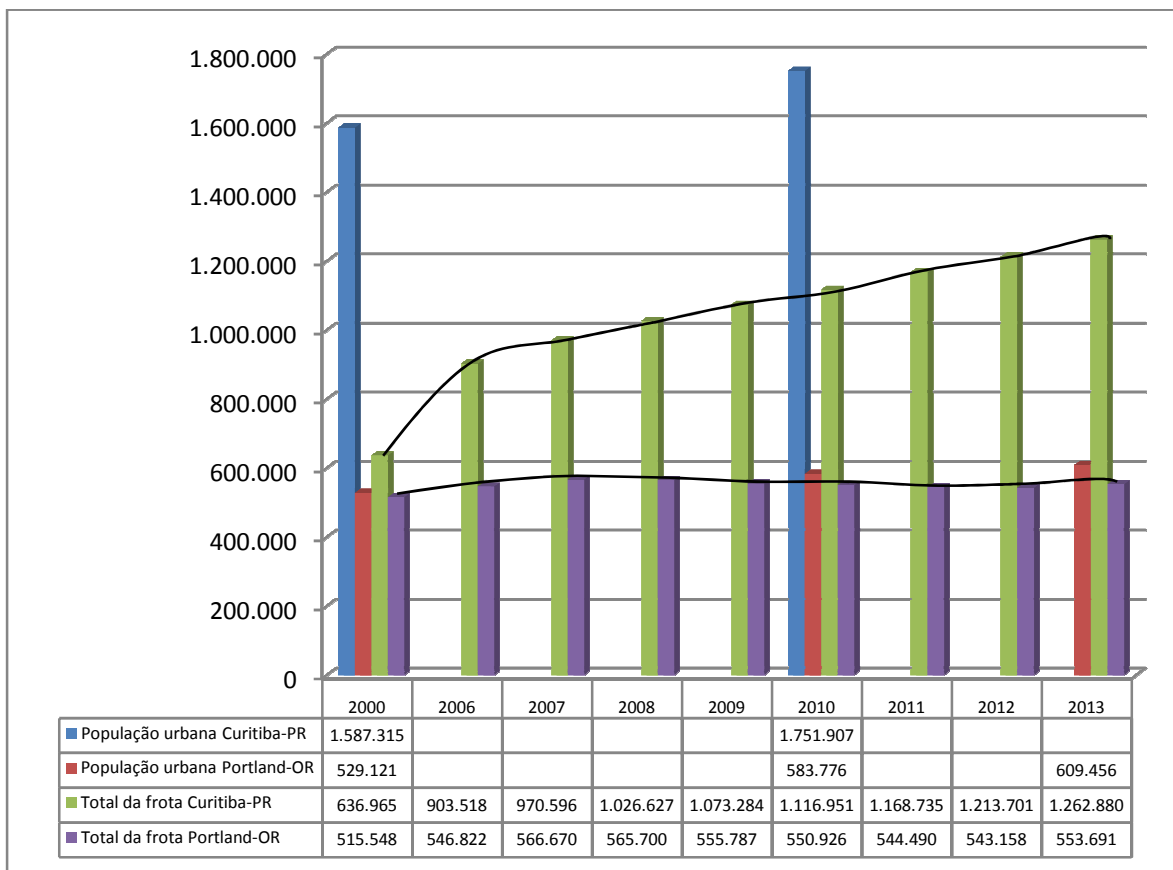
<b>Portland-OR</b>	<b>Período 2009 - 2010</b>	<b>%</b>	<b>Período 2010 - 2011</b>	<b>%</b>	<b>Período 2011 - 2012</b>	<b>%</b>	<b>Período 2012 - 2013</b>	<b>%</b>
<b>Automóvel/camioneta</b>	-4.094	0,77	-5.965	1,15	-770	0,15	10.414	2,01
<b>Motocicleta</b>	-351	1,66	-296	1,42	-407	1,98	208	1,03
<b>Total da frota</b>	-4.861	0,86	-6.436	1,17	-1.332	0,24	10.553	1,93
<b>Total de viagens</b>	-6.942	2,71	2.269	0,91	5.194	2,02	-5.050	1,96

Fonte: A autora (2015)

### 5.3 Cruzamento de dados em Curitiba-PR e Portland-OR

Ao cruzar os dados de Curitiba-PR com Portland-OR, referente à população urbana quanto à frota, constata-se o aumento de frota de veículos motorizados no período de 2006 a 2013 em relação ao crescimento da população urbana. Em Portland-OR, manteve-se estável a frota de veículos em relação ao crescimento da população urbana, como mostra a figura 43.

Figura 43 – População urbana e total de frota de veículos em Curitiba-PR e Portland-OR

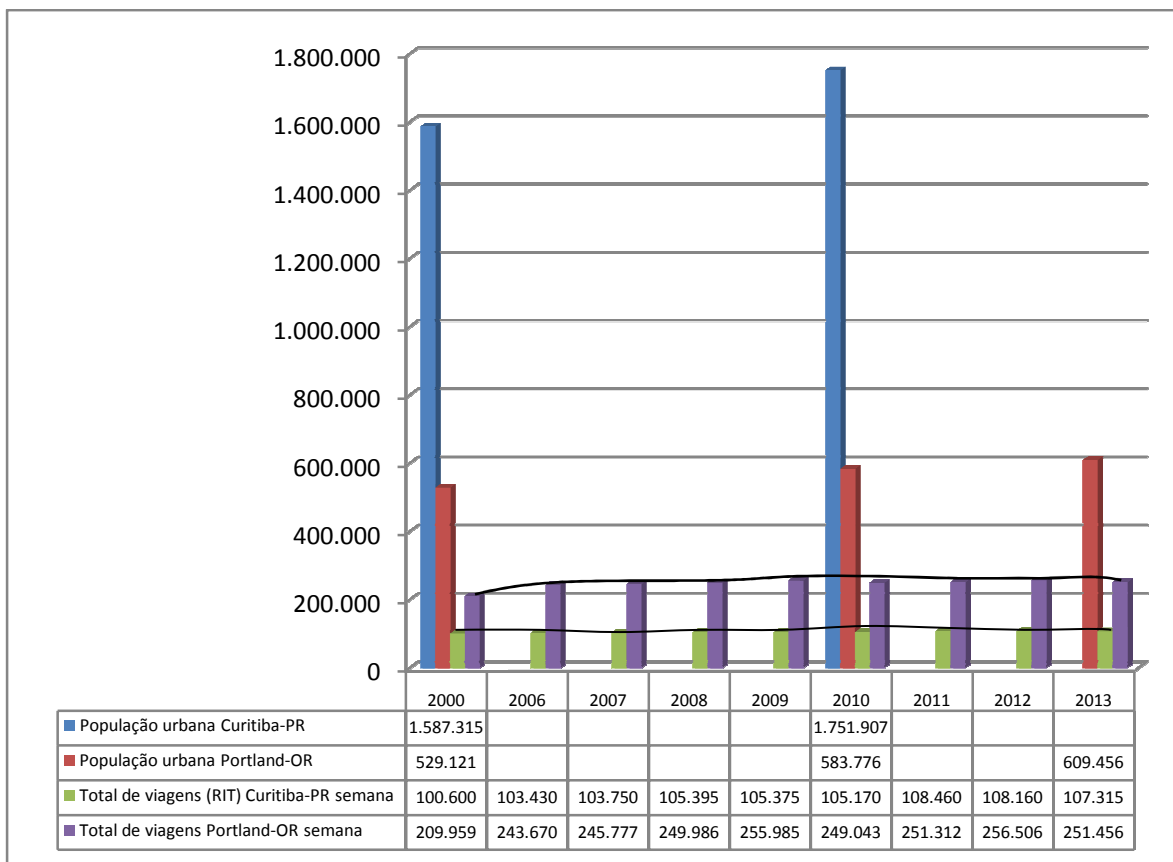


Fonte: a autora (2015)

Ao analisar a população urbana e o total de viagens das metrópoles (figura 43), verifica-se graficamente que mesmo Portland-OR sendo quase três vezes menor que Curitiba-PR quanto à população, o número de viagens por transporte coletivo proporcionalmente é muito maior que em Curitiba. Além disso, Portland-OR proporciona a população três meios de deslocamento de transporte coletivo, ao passo que o total de viagens em Curitiba-PR está relacionado apenas ao transporte coletivo por ônibus.

Fica evidente com este resultado que apesar da frota de Portland-OR ser bastante alta, os números de viagens em Portland-OR são bem mais elevados que em Curitiba-PR. Esta razão pode ser explicada pelo fato de que os números de registros de veículos não significam que os cidadãos utilizem os veículos particulares como meio de deslocamento em viagens de casa /trabalho. Esta tendência por ser melhor explicada na figura 44, a qual evidencia que o total de viagens por transporte coletivo em Portland-OR é muito maior que em Curitiba-PR.

Figura 44 – População urbana e total de viagens e embarques em Curitiba-PR e NUC, Portland-OR e municipalidades.



Fonte: A autora (2015)

Ao relacionar os resultados obtidos nas duas metrópoles (quadro 06), percebe-se o aumento de registro de automóveis tanto em Curitiba-PR quanto em Portland-OR no período compreendido de 2006 a 2013. Curitiba-PR apresenta população urbana aproximadamente três vezes maior que Portland-OR e os resultados apontam significativo aumento percentual de automóveis e consequentemente da frota de veículos (todas as categorias de veículos particulares). Estes números registram um desequilíbrio em relação aos modais, já que a mobilidade urbana sustentável prevê equidade quanto aos meios de transporte com o intuito de garantir que as futuras gerações alcancem a mesma qualidade de vida da geração presente. Os dados da literatura apontam o ônibus e o veículo particular como grande geradores de emissões atmosféricas ao meio ambiente.

Quanto às viagens, houve aumento nos dois casos, porém em Curitiba-PR no período de 2011 a 2013 houve pequena redução das viagens. Este resultado chama

atenção para a necessidade de que o plano de mobilidade promova e incentive investimentos na área de transporte coletivo como melhoria na mobilidade urbana.

Quadro 06 – Resultados obtidos entre Curitiba-PR e Portland-OR

	<b>Curitiba-PR</b>	<b>Portland-OR</b>
População urbana	1.751.901 (2010)	583.776 (2010)
Plano Diretor/Plano de Mobilidade	Em aprovação na Câmara Municipal (2014 a 2024)	<i>Portland Plan</i> (2012 a 2017)
Modais - Transporte coletivo	Ônibus	Ônibus, <i>railmax</i> , <i>street car</i>
Percentual de automóvel (2006 a 2013)	Aumento de 33,71%	Aumento de 0,77%
Percentual de motocicleta (2006 a 2013)	Aumento de 68,57%	Aumento de 25,11%
Percentual de caminhonete (2006 a 2013)	Aumento de 140,90%	Redução de 15,25%
Percentual de camioneta (2006 a 2013)	Aumento de 22,20%	Aumento de 0,77%
Percentual de caminhão (2006 a 2013)	Aumento de 26,26%	Redução de 15,25%
Percentual do total da frota (2006 a 2013)	Aumento de 39,77%	Aumento de 1,25%
Percentual de viagens (2006 a 2013)	Aumento de 3,75%	Aumento de 3,19%
Percentual de viagens (2011 a 2013)	Redução de 1,05 %	Aumento de 0,05%

Fonte: A autora (2015) a partir dos dados do DETRAN-PR, IBGE, URBS, ODOT, US CESUS e TRIMET (2000 e período de 2006 a 2013)

Ao correlacionar os dois caso quanto aos seus planos diretor e modal de transporte coletivo, admite-se que as duas metrópoles dotam de mecanismos de mobilidade urbana e traçam diretrizes para os próximos anos. No entanto, as diretrizes para Portland-OR demonstram que os investimentos nas linhas de *railmax* possibilitam que os cidadãos tenham alternativas em substituição do veículo particular. Cabe ressaltar que além do *railmax*, Portland-OR apresenta também o ônibus e o *street car* como meios de deslocamento.

Embora o novo plano diretor para Curitiba-PR esteja ainda em aprovação pela Câmara Municipal, as propostas apresentadas nas audiências públicas, mostram que o Município está preocupado em promover um novo modelo de mobilidade com

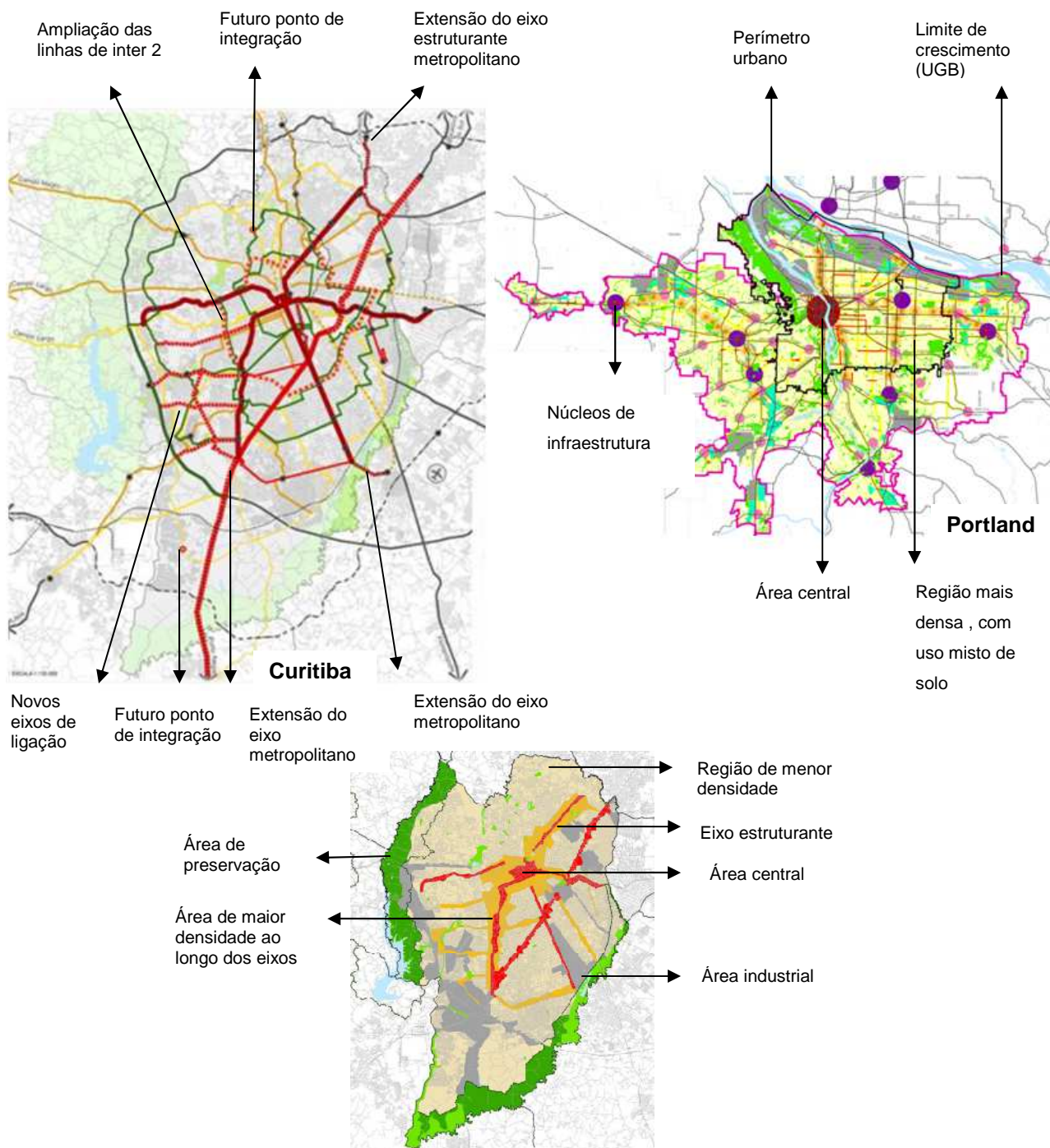


a intenção de reduzir a utilização dos automóveis particulares nos deslocamentos casa/trabalho e propiciar futuramente um novo modal para o transporte coletivo de massa. A nova proposta em aprovação pela Câmara, aponta criação de novos eixos estruturantes e extensão dos eixos existentes com a mesma estrutura trinária do BRT, para os municípios próximos que fazem parte da região metropolitana, tornando a cidade mais espalhada.

Os resultados em Portland-OR permitem reflexões sobre soluções de mobilidade urbana para Curitiba-PR principalmente quanto ao VLT, pois como foi comprovado neste estudo, os resultados apontam aumento da utilização em Portland-OR por este modal. A literatura evidencia que para a minimização do deslocamento motorizado, a área a ser expandida necessita de mudanças no uso de solo, garantindo áreas centrais dotadas de infraestrutura, que são as chamadas áreas polinucleares. Com isso, é possível a circulação a pé ou de bicicleta. O controle do perímetro urbano de Portland-OR, aliado ao planejamento de crescimento da cidade nas últimas décadas, foi um importante instrumento de política para limitar a expansão urbana, priorizando uma forma concêntrica.

Admite-se que as propostas para o novo diretor e mobilidade de Curitiba-PR, promoverão deslocamentos principalmente na zona leste a oeste, poderão garantir mais acessos aos bairros a leste, priorizando a mobilidade urbana nesta região. A ideia é prever maior infraestrutura, priorizando áreas de maior densidade. Além disso, as extensões dos eixos metropolitanos existentes também facilitarão acessos dos municípios ao norte (Colombo e Almirante Tamandaré) e ao sul (Araucária, Fazenda Rio Grande e São José dos Pinhais), conforme mostra o esquema abaixo, na figura 45.

Figura 45 – Eixos viários / uso e ocupação do solo em Curitiba-PR e Portland-OR



Fonte: a autora 2015

A nova proposta do plano de Curitiba-PR prevê o crescimento da cidade e região metropolitana por meio do tripé formado pelo uso do solo, sistema viário e transporte coletivo. Pelo projeto de Lei, o plano induz o crescimento pelo eixo leste-oeste. A ideia é dar continuidade e aperfeiçoar a estruturação urbana do plano diretor de 1966, mas com novos princípios e orientações. A proposta prioriza uma cidade mais

harmônica e compacta, com a minimização de deslocamentos de veículo particular. Do ponto de vista social, os princípios do Plano Diretor têm como meta uma cidade mais integrada, com menos conflitos de interesses e menor divisão de classes sociais na ocupação dos espaços urbanos.

O plano incentiva a ciclomobilidade e a integração entre os diversos tipos de transporte. Entretanto, no projeto de Lei não fica claro como se dará esta integração, pois o plano apenas aponta as diretrizes e não as soluções técnicas.

Com os resultados obtidos, a metrópole de Portland-OR apresenta algumas alternativas quanto à redução pelo uso do automóvel para deslocamentos casa/trabalho: a reinvenção do centro como lugar de moradia e trabalho, gerando uma cidade mais densa e compacta e a implementação de um sistema de mobilidade urbana, incluindo o VLT e equidade entre os outros modais.

Estas constatações através deste estudo, permitem reflexões em como estão sendo realizados os deslocamentos em Curitiba-PR e quais as sugestões através das soluções em Portland-OR, como meio de redução dos deslocamentos motorizados particulares e utilização do transporte coletivo:

- Criação de novas centralidades e conexões urbanas estabelecendo potenciais subcentros ao longo dos eixos estruturais;
- Ampliação do sistema viário e do transporte coletivo, criando novas conexões, com os municípios da região metropolitana;
- Investimentos na área do transporte público, com possibilidade de ampliação da RIT e com isso ampliar a participação do transporte coletivo;
- Integração dos meios de deslocamento, com possibilidade de trams no centro da cidade em substituição aos veículos particulares;
- Continuidade da organização dos modos de transporte público coletivo que operam no Município em uma rede única, integrada física e operacionalmente, buscando o fortalecimento da RIT;
- Ampliação dos pontos da RIT, garantindo eficiência no tempo de deslocamento;
- Reformulação da estrutura cicloviária nas áreas centrais como alternativa aos deslocamentos de veículo particular;
- Realização de estudos e pesquisas para a identificação e monitoramento das características dos deslocamentos usuais;

- Controle de acesso de veículos motorizados em locais e horários predeterminados.
- Controle anual do dimensionamento da frota de veículos particulares;
- Controle e adequação das linhas e ônibus urbanos;
- Otimização da frequência de viagens dos ônibus urbanos, adequando-a à densidade urbana;
- Gerenciamento dinâmico bipartite (governo e sociedade) sobre os meios de deslocamento, garantindo a eficiência, eficácia e efetividade na prestação do serviço do transporte urbano.

Estas reflexões sugerem alternativas na mobilidade urbana de Curitiba-PR com a intenção de fortalecer a importância da reestruturação da viária aliada ao planejamento de uso de solo, em busca da redução do deslocamento do veículo particular e aumento da utilização do transporte coletivo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências de Curitiba-PR e Portland-OR permitem explorar dinâmicas de mobilidade urbana quanto à relação de veículos particulares *versus* transporte coletivo no período de 2006 a 2013.

Os dois casos apresentados ilustram áreas urbanas de crescimento demográfico principalmente nas décadas de 70, 80 e 90, bem como aumento de frota por veículos particulares. A gestão pública por meio de órgãos responsáveis e por meio de participação popular, em ambos os casos, apresentam propostas de melhorias quanto às alternativas para mudança do cenário urbano com o objetivo de redução de congestionamentos ocasionados por veículos particulares.

Este é um assunto bastante pertinente a Curitiba-PR, visto que, neste momento o novo plano diretor está em aprovação. A proposta de projeto visa ajustar as metas de eficiência nos deslocamentos realizados pelos cidadãos curitibanos através da criação de novos eixos e a futura possibilidade de criação de um novo modelo de transporte de massa. O aumento da frota de veículos particulares, evidencia a clara necessidade de investir no transporte coletivo, objetivando aumentar a preferência dos cidadãos por este meio. A partir dos resultados obtidos nesta dissertação, o transporte coletivo tem se mostrado obsoleto quanto ao critério de rapidez no tempo/deslocamento das viagens e número de usuários que são transportados por veículo. Como consequência, as externalidades negativas descritas neste trabalho como a poluição atmosférica por meio de lançamento de gases e congestionamentos que resultam em fluxo lento, impactam no consumo do tempo dos cidadãos. A RIT, por sua vez, mantém o mesmo nível de capacidade há uma década. Considera-se desta forma, a ausência atual do tratamento da mobilidade urbana, como uma das funções públicas de interesse comum de grande necessidade.

Neste aspecto convém ressaltar que a Política Nacional de Mobilidade Urbana, através da Lei 12587/2012 foi criada também para definir diretrizes como meio de mudar este cenário. O Art. 5º da Lei define a importância da eficiência, eficácia e efetividade na prestação de serviços de transporte urbano, além da necessidade de dimensionar a frota, linhas, frequências das viagens priorizando atender adequadamente todos os usuários, além da equidade no uso do espaço público de circulação como vias e logradouros.

Para responder ao problema de pesquisa desta dissertação, que trata em saber como está o deslocamento motorizado quanto à frota de veículos particulares e utilização do transporte coletivo, conclui-se que em Curitiba-PR a crescente motorização pode estar relacionada à baixa capacidade de atendimento do transporte público e como consequência, a verificação de diminuição do número de usuários do transporte coletivo. Por mais que os resultados determinem uma leve queda das viagens no período de 2011 a 2013, cabe a sociedade e aos órgãos competentes, repensarem o desenho urbano da cidade em busca de um plano de mobilidade que priorize o transporte coletivo. Os resultados apontam para um crescente registro de automóveis e aumento de 39,77% total da frota no período de 2006 a 2013, ao passo que as viagens por transporte coletivo apresentaram redução de 1,05% no período de 2011 a 2013. Portland-OR apresentou aumento de 1,25% do total da frota do mesmo período e aumento de 3,19% do total de viagens pelo transporte coletivo.

Portland-OR por sua vez, valeu-se da tradição democrática norte americana para administrar o crescimento por modo participativo, conforme diretrizes no *Portland Plan*, que é o documento que estabelece determinações de crescimento e metas que envolvem mobilidade para os próximos anos. No aspecto técnico e demográfico, o conceito *urban growth boundary* (UGB) foi desenvolvido como forma de planejar o crescimento desenfreado e garantir as áreas rurais intactas em torno do perímetro urbano que no caso de Portland-OR se destacam por regiões rurais, mais especificamente vinícolas. O planejamento urbano de Portland-OR está baseado nas premissas do *smart growth* ou crescimento inteligente, o qual prevê o uso misto do solo, bairros classificados como *walkability*, que é marcado pela presença de áreas destinadas aos pedestres, preservação de espaços abertos garantindo a permeabilidade do solo e variedade de opções de transporte coletivo. É interessante salientar que mesmo o EUA não ter sido signatário do protocolo de Kyoto, Portland-OR apresenta um cenário mais concreto quanto à redução do uso de veículo particular em deslocamentos casa/trabalho, como pode ser visto através das análises dos resultados e dos dados dos órgãos gerenciadores de transporte, proporcionando à população variedade de meios de transporte coletivo.

No entanto, o diferencial na mobilidade de Portland-OR é a implantação do *railmax*, caracterizado por transporte de VLT, que desde a década de 80 vem sendo planejado e ajustado através de novas linhas com o intuito de promover o

deslocamento de viagens casa/trabalho e com isso reduzir a dependência de veículos particulares. Entretanto, nota-se que há muitos registros por veículos particulares em Portland-OR. Uma das razões para este fato pode ser explicada pela questão cultural e socioeconômica do cidadão norte-americano, quanto ao conforto que um automóvel particular pode proporcionar, principalmente quanto aos deslocamentos nos finais de semana, que se classificam em deslocamento de lazer, entretenimento e pequenas viagens aos municípios próximos, conforme evidenciado *in loco* pela autora em visita a cidade em 2014.

Portanto, o pressuposto deste trabalho, define que a mobilidade urbana consiste em proteger o meio ambiente e a saúde dos cidadãos sem reduzir a liberdade de deslocamentos. Para atingir as metas de mobilidade diária é mandatório que se incremente o transporte coletivo, melhorando sua qualidade, performance e incrementado-o com outros modais, tudo isso, em detrimento do automóvel, que é sabidamente um grande poluidor. Esta tendência fica evidenciada no modelo de Portland-OR, onde o número da frota apesar de alto, vem se mantendo estável.

Os resultados em Portland-OR, mostram que o declínio da dependência do automóvel quanto aos deslocamentos casa/trabalho e trabalho/casa estão relacionados aos investimentos de infraestrutura urbana nos últimos anos o que torna mais vantajoso aos habitantes optarem pelos meios de transporte coletivo. Mesmo Portland-OR apresentando população três vezes menor que Curitiba-PR, apresenta três meios de deslocamento de transporte coletivo, caracterizados pelo *railmax* (VLT), ônibus e *street car* (bondes elétricos) enquanto Curitiba-PR, hoje com quase dois milhões de habitantes, proporciona apenas um meio de deslocamento pelo transporte coletivo.

Quanto à obtenção dos dados para Curitiba-PR, a coleta ocorreu de forma satisfatória a partir do momento que os contatos com os órgãos competentes foram estabelecidos. O DETRAN-PR disponibiliza através de planilhas excel os números primários para coleta de dados dos veículos por categoria. Todavia, a maior dificuldade foi segregar estes dados referentes às categorias de veículos optadas para este trabalho. Já os dados de viagens realizadas, foram obtidos pela URBS, a qual também disponibiliza os dados para a RIT. Estes números são apresentados via planilhas excel para elaboração de estatísticas. Entretanto um empecilho encontrado foi quanto à validação dos dados de viagens realizadas pela RIT de

2013, pois a fonte da URBS, a qual disponibilizou os dados primários, sofreu alteração no website em 2015. Portanto as planilhas para download não estão mais disponíveis para análise. Qualquer outra pesquisa que envolva números primários a despeito de registros de viagens pelo transporte coletivo para elaboração de estatísticas ou trabalhos futuros, precisará que seja coletado através de outro meio que não via website.

Quanto à obtenção dos dados primários para Portland-OR a adversidade foi principalmente ao fato de ser um caso em outro país. A pesquisa em campo durante a viagem realizada em abril de 2014, foi de extrema importância para a compreensão da dinâmica da metrópole, porém não suficiente. Os aspectos intangíveis, tais quais depoimentos de habitantes locais quanto à urbanidade do local, bem como a maneira como os habitantes vivem na cidade e se deslocam nela, permitiram maior entendimento do caso. No entanto, o maior desafio foi a busca da obtenção dos dados quanto à frota e a utilização do transporte.

Ao retornar da visita técnica, foi iniciada a pesquisa para a coleta de dados primários. A dificuldade no entanto, foi compreender que os registros de veículos são feitos por condados que no caso de Portland-OR são Clackamas, Multnomah e Washington. Sendo a maior parte da população de Portland-OR está no condado de Multnomah. Estes dados quanto aos veículos, foram devidamente segregados com a orientação de Nick Fortey, *senior transportation planner* do *Federal Highway Administration* e Rebecca Knudson, *senior transportation economist* do *ODOT-Oregon Department of Transportation*. Quanto às viagens de deslocamentos para a análise da utilização do transporte público, estas foram obtidas a partir dos dados do TRIMET, o qual gerencia todos os meios de deslocamento (*railmax*, ônibus e *street car*) em Portland-OR. Enquanto Curitiba-PR, a URBS propicia os dados por dia útil na semana, o TRIMET, disponibiliza os dados por semana em Portland-OR. Para compará-los, foi feita a compatibilização por semana para que ao final fosse possível confrontá-los.

Como sugestão de trabalhos futuros, recomenda-se a continuidade da coleta dos dados, como foi feita neste trabalho, para as próximas décadas para validar os resultados com as propostas dos planos diretores, buscando as condições de deslocamento e propondo melhorias. Também sugere-se a possibilidade de analisar estes resultados relacionando o impacto em termos de consumo de espaço como aumento e alargamento de vias públicas (locais, coletoras e arteriais) para acomodar



o tráfego, além do consumo de energia pelos meios de transporte de origem fóssil (petróleo e gás) e de origem hídrica (elétrica). Conforme já informado neste trabalho, houve a intenção de relacionar os dados coletados com o consumo no tempo e no espaço urbano, porém a dificuldade em encontrar tais dados primários impediu o desenvolvimento para relacioná-los aos resultados.

As diferenças Curitiba-PR e Portland-OR, têm em comum o reconhecimento de planos diretores que buscam estratégias de melhoria na mobilidade urbana. No entanto, ao relacionar a realidade de Curitiba-PR com Portland-OR, conclui-se a necessidade de que Curitiba-PR propicie a população um plano de mobilidade que promova eficácia no transporte coletivo, a fim de aumentar a sua utilização e reduzir a dependência do veículo particular.

## REFERÊNCIAS

- ABBOTT, C. **Planning a sustainable city: The promise and performance of Portland's urban growth boundary**. Washington DC: **Urban Institute Press**, 2002
- AGÊNCIA CURITIBA, **mapa de dados econômicos**. Disponível em: <http://www.agenciacuritiba.org.br>. Acesso em 10/01/2015 às 20:30 horas
- ARC, H. **Is it possible to talk, in the 21st century, of a Latin American model of city or metropolis? A European's point of view**. Revista Caderno Metrôpoles, 2013
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: **Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação**. Rio de Janeiro: 2011
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS (ANTU) **Sistema de informações de mobilidade urbana. Relatório 2010** – Sumário executivo. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://portal1.anp.net/site/simob/default.aspx>. Acesso em 10/10/2014 às 20:00 horas
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Relatório 2008** –Disponível em: <http://portal1.anp.net/site/simob/default.aspx>. Acesso em 07/05/2013 às 09:00 horas.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP) **Procedimentos para aliar as condições de vias coletoras e arteriais urbanas**. 16º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, 2008
- BEATLEY, T. **Green Urbanism: Learning From European Cities**. Island Press, Washington, DC, 2000
- BRASIL. **Lei Federal nº 12.546, de 14 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre a redução do imposto sobre produtos industrializados (IPI) à indústria automotiva e dá outras providências.
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA - MME. **Balanço energético nacional**. Ano Base 2010 – 2011
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Lei 12.587/2012 Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/index.php/politica-nacional-de-mobilidade-urbana>. Acesso em 02/05/2013 às 18:05 horas
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Resolução Nº 291, de 29 de agosto de 2008**. Dispõe sobre a concessão de código de marca/modelo/versão para veículos e dá outras providências, 2008
- BRASIL, PLANO DIRETOR 2004. **O Planejamento urbano de Curitiba**. Curitiba: IPPUC, 2004

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 166 DE 15 DE SETEMBRO DE 2004. **Diretrizes da Política Nacional de Trânsito, 2004.**

BREHENY, M. A compactação urbana: viável e aceitável? **Anais da Conferência de ACSP/AESOP** em Oxford, 1997.

BREHENY, M. **The Contradictions of the Compact City: a Review**, Ed.Pion, Londres, 2002.

BRITO, F; SOUZA, J. **Expansão urbana nas grandes metrópoles: o significado das migrações intrametropolitanas e da mobilidade pendular na reprodução da pobreza.** São Paulo em Perspectiva, São Paulo: SEADE, v.19, n.4, 2005.

BURDETT, R.; SUDJIC, D. **The Endless City: the Urban Age project by the London School of Economics and Deutsche Bank's Alfred Herrhausen Society.** London, UK, 2008

CAMAGNI, R., GIBELLI, M.C. **De´veloppement urbain durable: quatre metropoles europe´ennes a` l'e´preuve**, Parigi, DATAR/E´ditions de l'Aube,1998.

CAMAGNI, R., GIBELLI, RIGAMONTI, P. Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion. **Elsevier - Ecological Economics**, 2002.

CARVALHO.C.H.R de; PEREIRA, R.H.M. Gastos das famílias com transporte urbano no Brasil em 2003 e 2009. **Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 36** – 2014.

CERVERO, R. **The Transit Metropolis: a global inquiry.** Washington: Island Press, 1998

CERVERO, R. Road expansion, urban growth and introduced travel. **APA Journal**, 2003

CHARLES, A. **The Language of Cities.** New York: Viking, 1971

CLAWSON, M. (1962). **Urban Sprawl and Speculation in Suburban Land.** Land Economics 38(2):94–111

COMEC. Região Metropolitana de Curitiba. Disponível em: [http://www.comec.pr.gov.br/arquivos/File/Mapas2013/RMC\\_2013\\_NUC.pdf](http://www.comec.pr.gov.br/arquivos/File/Mapas2013/RMC_2013_NUC.pdf). Acesso em 12/05/2015 às 18:10 hrs

CONAMA. **Conselho Nacional de Meio Ambiente.** Resolução nº 418, de 25 de novembro de 2009

CUNHA, J. M. P. **Redistribuição espacial da população: tendências e trajetória.** São Paulo em Perspectiva, São Paulo: SEADE, v.17, n.3/4, p.218-233,

2003.

DETRAN PR. **Anuário estatístico**. Disponível em:  
<http://www.detran.pr.gov.br/arquivos/File/estatisticasdetransito/anuario2005.pdf> 2000  
 - 2005

\_\_\_\_\_. **Anuário estatístico**. Disponível em:  
<http://www.detran.pr.gov.br/arquivos/File/estatisticasdetransito/anuario2006.pdf>

\_\_\_\_\_. **Anuário estatístico**. Disponível em:  
<http://www.detran.pr.gov.br/arquivos/File/estatisticasdetransito/anuario2007.pdf>

\_\_\_\_\_. **Anuário estatístico**. Disponível em:  
<http://www.detran.pr.gov.br/arquivos/File/estatisticasdetransito/anuario2008.pdf>

\_\_\_\_\_. **Anuário estatístico**. Disponível em:  
<http://www.detran.pr.gov.br/arquivos/File/estatisticasdetransito/anuario2009.pdf>

\_\_\_\_\_. **Anuário estatístico**. Disponível em:  
<http://www.detran.pr.gov.br/arquivos/File/estatisticasdetransito/anuario2010.pdf>

\_\_\_\_\_. **Anuário estatístico**. Disponível em:  
<http://www.detran.pr.gov.br/arquivos/File/estatisticasdetransito/anuario2011.pdf>

\_\_\_\_\_. **Anuário estatístico**. Disponível em:  
<http://www.detran.pr.gov.br/arquivos/File/estatisticasdetransito/anuario2012.pdf>

\_\_\_\_\_. **Anuário estatístico**. Disponível em:  
<http://www.detran.pr.gov.br/arquivos/File/estatisticasdetransito/anuario2013.pdf>

DENATRAN Departamento Nacional de Trânsito **Frota de veículos por estado**.  
 Disponível em <http://www.denatran.gov.br/frota2013> Acesso em 10/03/2015.

DOWNS, A. Some realities about Sprawl and Urban Decline. **Housing Policy**, 1999.

\_\_\_\_\_. Smart growth: Why we discuss it more than we do it. **Journal of American Planning Association**, 2005.

DJELLOULI, Y., EMELIANOFF, C., BENNASR A., J. CHEVALIER, L'étalement  
 Urbain - Un processus Incontrolable? PU Rennes - **Espaces et Territórios**, 257,  
 2010

**Documento resultante da Conferência Habitat II**, realizada em Instambul Turquia,  
 em 1996, sob responsabilidade da Organização das Nações Unidas.

DYCKMAN, J. W. **O transporte urbano. Cidades: a urbanização da humanidade**.  
 Rio de Janeiro: Zahar, 1972

CLIFTON, K. Depoimento (abril,2014). Entrevistador: Flavia Noronha. Portland State  
 University. Entrevista concedida a dissertação de mestrado.

EWING, R. Is Los Angeles-style sprawl desirable? **Journal of the American Planning Association**, 63(1), 107–126, 1997

FARIA, Vilmar E. Cinquenta anos de urbanização no Brasil. **Novos Estudos**, São Paulo: Cebrap, n.29, 1991.

FHWA. FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. Journey to work trends in the United States and its major metropolitan areas, 1960-2010. Publication n° FHWA EP-03-058

FOLLADOR, D. Aportes do Plano de Mobilidade Urbana e Transporte de Curitiba e Belo Horizonte segundo critérios do Plano Nacional de Mobilidade. **Revista dos Transportes Públicos**, 2011.

FULTON, L; WRIGHT L. Climate change mitigation and transport in developing nations. **Transport Reviews**, v.25, n. 6, 2005

GALSTER, G., HANSON, R., RATCLIFFE, M., WOLMAN, H., COLEMAN, S., & FREIHAGE, J. (2001). **Wrestling Sprawl to the Ground: Defining and Measuring an Elusive Concept. Housing Policy Debate**, 681-717.

GEDDES, R. (1997). **American Prospect**. Acesso em 20 de outubro de 2014, disponível em American Prospect: [http://prospect.org/cs/articles?article=metropolis\\_unbound](http://prospect.org/cs/articles?article=metropolis_unbound).

GORDON, P. & RICHARDSON, H. W. (1997). **Are Compact Cities a Desirable Planning Goal?** *Journal of the American Planning Association*, 63(1), 95-106

GHIDINI, R. **Aprendiendo una lección de Curitiba. Efectos perversos de una política orientada al transporte público y al medioambiente** – Madrid, UPM – FASTER, 2009.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Ed. 4. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDENSTEIN, M. **Combustíveis Alternativos e Inovações no Setor Automotivo: será o fim da “Era do Petróleo”?** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, 2006

GREIVING, S.; WEGENER, M. Integration of transport and land-use planning: State of the art. **Department of Spatial Planning, University of Dortmund**. Topic Area F1, Paper 6102, 2001

HESS, D.; LOMBARDI, P. Policy Support for barriers to transit-oriented development in the inner city. Transportation Research Record: **Journal of the Transportation Research Board**, National Research Council, Washington, D.C., 2004

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Normas de apresentação tabular**. Rio de Janeiro, 1993. 60 p. Disponível em: <  
<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/normastabular.pdf> >. Acesso em: 20/04/2015

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)** IBGE; 2008.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro, 2000

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2010

IEA. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World Energy Publications**, 2009

IPCC, **The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment**. J.T. Houghton, B.A. Callander and S.K. Varney (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 2001

IPEA – **Transporte e mobilidade urbana – Textos para discussão**. Vasconcellos, E.(2012).

IPEA –**Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos– Texto para discussão**. Carvalho.C.H (2012)

IPPUC. Instituto de Planejamento Urbano de Curitiba. **Projeto de Lei do Plano Diretor de Curitiba, 2014** Disponível em:  
<http://www.ippuc.org.br/planodiretor2014/arquivos/Projeto%20de%20Lei%20do%20Plano%20Diretor%20de%20Curitiba.pdf>. Acesso em 21/03/2014 às 14:00 horas

JUN, M. **Are Portland's Smart Growth Policies Related to Reduced Automobile Dependence?** Journal of Planning Education and Research 28: 100-107, 2008

LEITE, C; MARQUES, J. **Cidades Sustentáveis Cidades Inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. Ed. Bookman, 2012

LE NECHET, F. **Urban spatial structure, daily mobility and energy consumption: a study of 34 European cities**, 2012

LIMA, C. de A. **Ignis mutat res: cidade, mobilidade, energia e governança**. Curitiba: UFPR, projeto de pesquisa aprovado Departamento Arquitetura e Urbanismo, 2010

LIPIETZ, Alain. Fordismo, fordismo periférico e metropolização. Ensaios FEE, Porto Alegre: FEE, v.10, n.2, 1989.

LITMAN, T. Well weasured – developing indicators for comprehensive and sustainable transport planning. **Victoria transport policy institute**, 2009

MARICATO.E. Metrópole, legislação e desigualdade. **Estudos Avançados**, 2003

MCTI. **Segundo Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2010.

MIRALES, C. **Ciudad y transporte. El binomio imperfecto**, 2002

METRO. **Growth management decision**. Disponível em:  
<http://www.oregonmetro.gov/sites/default/files/Planning%20and%20Development%20%20Metropolitan%20~politan%20Transportation%20Improvement%20Program%20%28MTIP%29%20Adoption%20Draft%2C%20Sept%2030%2C%202014.pdf>. Acesso em 12/10/2014 às 15:40 horas

MOTTA, R.A; SILVA, P.M; BRASIL, A. M. Desafios da mobilidade sustentável no Brasil. **Revista dos transportes públicos ANPT** – Ano 34 – 2012.

NEWMAN, P; KENWORTHY, J. **Sustainability and Cities. Overcoming Automobile Dependence**. Washington, 1999.

\_\_\_\_\_. Urban Design to Reduce Automobile Dependence. **Opolis: An International Journal of Suburban and Metropolitan Studies**, Volume 2, Issue 1, 2006.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. **A evolução da frota de automóveis e motos no Brasil 2001-2012**. Relatório de 2013.

ODOT Department of Transportation. **Oregon Vehicle Registration Statistical Reports**. Disponível em<  
[http://www.oregon.gov/ODOT/DMV/pages/news/vehicle\\_stats.aspx](http://www.oregon.gov/ODOT/DMV/pages/news/vehicle_stats.aspx)> Acesso em 12/12/2014

\_\_\_\_\_. Department of Transportation. **Oregon Vehicle Registration Statistical Reports**. Disponível em<  
[http://www.oregon.gov/ODOT/DMV/docs/stats/vehicle/oregon\\_vehicle\\_reg\\_stat\\_reports.pdf](http://www.oregon.gov/ODOT/DMV/docs/stats/vehicle/oregon_vehicle_reg_stat_reports.pdf)> Acesso em 12/12/2014

\_\_\_\_\_. Department of Transportation. **Oregon Maps**. Disponível em:  
<http://www.oregon.gov/ODOT/TD/TDATA/pages/gis/countymaps.aspx>. Acesso em 20/12/2014

PANERAI, P. **Formes et échelles du grand Paris**. Editions de la Villete. Paris, 2008

PROSPECTS . **Procedures for Recommending Optimal Sustainable Planning of European City Transport Systems**. Disponível em: <http://www.ivv.tuwien.ac.at/projects/prospects.html>. Acesso em 09/09/2014

RIBEIRO, L. C. de Q. **A cidade, as classes e a política: reflexões mais que preliminares sobre a trajetória histórica da grande cidade brasileira na transição do desenvolvimentismo à globalização, a partir do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Ippur, 1998

RIBEIRO, L. Q. **Índice de Bem-Estar Urbano (IBEU)**. Rio de Janeiro: Observatório das Metrópoles, 2010. Disponível em: [http://www.observatoriodasmetrolopes.net/download/indice\\_bem\\_estar\\_urbano.pdf](http://www.observatoriodasmetrolopes.net/download/indice_bem_estar_urbano.pdf)

ROBSON, C. **Real world research: a resource for social scientists and practitioner-researchers**. 2 ed. Malden: Blackwell Publishers, 2002.

\_\_\_\_\_. **Real world research: a resource for social scientists and practitioner-researchers**. 3 ed. Malden: Blackwell Publishers, 2011

RODRIGUES, A.N. **Multiple views of sustainable urban mobility. The case of Brazil**. Transport Policy, 2008

ROLNIK, R; KLINTOVITZ, D. Mobilidade na cidade de São Paulo. **Estudos Avançados**, São Paulo: USP, v.25, n.71, p.89-108, 2011.

SERVANT, L. **L'automobile dans la ville, Cahiers du IAURIF**, 1996

SILVA, E. RIBEIRO, L. RODRIGUES, J. Mobilidade espacial nas metrópoles brasileiras: complexidade do espaço urbano. **Territorios: Revista de Estudios Urbanos y Regionales**, Bogotá: Universidad del Rosario, n.22, 2010

SILVA A.N.R; COSTA, G.C.F. **The evolution of urban network patterns with a global accessibility index in a GIS environment**, 1999

THE PORTLAND PLAN **Adopted by the Portland City Council by Resolution 36918, as amended, on April 25, 2012**. Disponível em: <<http://www.pdxplan.com>> Acesso em 24/02/15

TRIMET **Community building source book: land use and transportation initiatives in Portland, Oregon**, 2005

\_\_\_\_\_. **Service and ridership information**. Disponível em <http://trimet.org>. Acesso em 18/10/2014

\_\_\_\_\_. **Service and ridership information**. Disponível em <http://trimet.org/pdfs/publications/trimetridership.pdf> Acesso em 18/10/2014

URBS. **Estatísticas de transporte**. Disponível em <http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/estatisticas>. Acesso em 10/10/2014

U.S. Census Bureau. **Summary tape file 3, census of population and housing**. Disponível em: [http://ftp.census.gov/census\\_2000/datasets/Summary\\_File\\_3/](http://ftp.census.gov/census_2000/datasets/Summary_File_3/). Acesso em 12/10/2014

U.S. Census Bureau. **American Community Survey – US Census (2012)**. Disponível em: [http://ftp.census.gov/census\\_2000/american](http://ftp.census.gov/census_2000/american). Acesso em 02/05/2014



\_\_\_\_\_. **Summary tape file 3, census of population and housing.** Disponível em: [http://ftp.census.gov/census\\_2010/datasets/Summary\\_File\\_3/](http://ftp.census.gov/census_2010/datasets/Summary_File_3/). Acesso em 02/01/2015

U.S. Department of Transportation. **Census transportation planning package 2012.** Bureau of Transportation Statistics. Disponível em: <http://www.transtats.bts.gov/> Acesso em 02/01/2015

**VASCONCELLOS, E. A. Transporte urbano nos países em desenvolvimento - reflexões e propostas.** Ed. Annablume, São Paulo, 2002.

VASCONCELLOS, A. E. **Mobilidade urbana e cidadanias.** Ed. Senac. São Paulo, 2012.

VASCONCELLOS, A. E. **Transporte e meio ambiente. Conceitos e informações para análise de impactos.** Ed. Annablume, São Paulo, 2006.

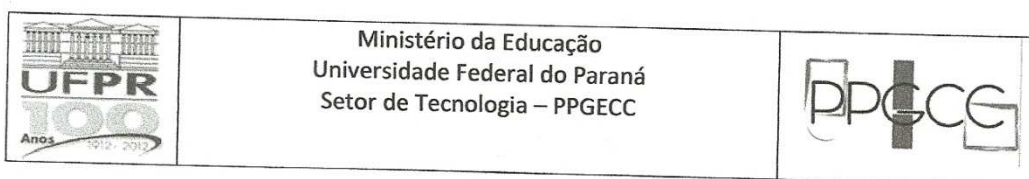
WHO. World Health Organization. World Health Statistics , 2004.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos.** 2ª Edição, Porto Alegre, Bookman, 2001.

## APÊNDICE

Em sequência está registrado o documento acadêmico elaborado pela Prof. Dra. Cristina de Araújo Lima do departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e entregue à Prof. Dra. Kelly Clifton do departamento de Engenharia Civil da (PSU) *Portland State University*, durante visita da pesquisadora aos Estados Unidos de 08 a 28 de abril de 2014 para obtenção de coleta de dados em campo.

As páginas seguintes registram os contatos através de e-mails com os técnicos da ODOT: Nick Fortey, *senior transportation planner* e Rebecca Knudson, *senior transportation economist*, das áreas de planejamento de transporte em Portland-OR.



### ACADEMIC DOCUMENT

The University Federal of Paraná, declares that Flavia Gadotti Noronha is a regular student of Master Degree since 2013/01/01 until 2015/03/03.

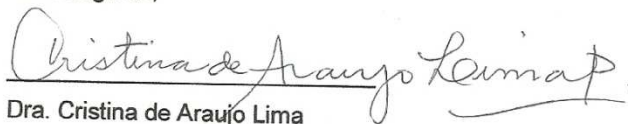
At this moment, Flavia is developing her study about urban mobility and the impacts of commuting and user's time spend by modes in Portland OR/ WA MSA and Curitiba NUC.

Therefore to finished this research, we need following data (statistics) from last annual survey about:

- Urban plan of Portland OR/ WA and MSA;
- Mobility urban plan of the Portland OR/ WA and MSA;
- Average time and maximum spending time by rail max, bike, bus and automobile to commuting from house to work/job;
- Per capita of the users by the modes in Portland OR/ WA and MSA;
- Number of private automobiles;
- Number of carpoolers;
- Number of users the rail max at Portland MSA;
- Number of users cycle path;
- Km/miles of the cycle path;
- Number of users private automobiles;
- Average greenhouse gas emissions in Portland Metro from transportation system;
- Average greenhouse gas emissions in Portland Metro from private automobiles.

We appreciate your attention.

Best Regards,



Dra. Cristina de Araujo Lima

UFPR

Curitiba, 2014/04/03

**From:** Flavia Gadotti Noronha [<mailto:flavia.gadotti@gmail.com>]  
**Sent:** Monday, October 13, 2014 8:08 PM  
**To:** FHWA, ExecSecretariat (FHWA); Master, Web (FHWA)  
**Subject:** Re: Contact from Brazil - Data and Statistics

Hello, I'm looking for some data from Portland about number of motor vehicle (private automobile, trucks and motorcycles) in Portland per year: 2000 to 2013. Is it possible to get these primary numbers on the website of federal highway administration?

Best regards,

Flavia

[flavia.gadotti@gmail.com](mailto:flavia.gadotti@gmail.com)

2014-09-17 20:48 GMT-03:00 Flavia Gadotti Noronha <[flavia.gadotti@gmail.com](mailto:flavia.gadotti@gmail.com)>:

Hello,

My name is Flavia Noronha. I am a master student from Brasil at Federal University of Paraná and I am studying about urban mobility in Curitiba and Portland OR. The idea is to compare the two cities about urban mobility.

I need some data from Portland about number of motor vehicle (private automobile, trucks and motorcycles) in Portland per year: 2000 to 2013. Is it possible to get these data?

Best regards,

Flavia

[flavia.gadotti@gmail.com](mailto:flavia.gadotti@gmail.com)

**From:** FHWA, ExecSecretariat (FHWA)  
**Sent:** Friday, October 17, 2014 2:07 PM  
**To:** FHWA, Oregon (FHWA)  
**Subject:** FW: Contact from Brazil - Data and Statistics

Dear Ms. Noronha,

Thank you for your inquiry to our Federal Highway Administration (FHWA) Headquarters Office regarding vehicle registration information for Portland Oregon. The FHWA has offices in each of the fifty States and your inquiry was routed to this office, the Oregon Division, as we cover highway transportation in Oregon and Portland. The Oregon Department of Transportation does have data on vehicle registrations available at

[http://www.oregon.gov/ODOT/DMV/pages/news/vehicle\\_stats.aspx](http://www.oregon.gov/ODOT/DMV/pages/news/vehicle_stats.aspx)

Unfortunately this information is presented by county. The City of Portland is incorporated within two counties, Clackamas and Multnomah see: <http://www.oregon.gov/ODOT/TD/TDATA/Pages/gis/countymaps.aspx> for pdf maps of these counties and <http://www.oregon.gov/ODOT/TD/TDATA/Pages/gis/citymaps.aspx> for a pdf map of the City of Portland; shape files for Oregon cities and counties can be accessed here: <http://www.oregon.gov/DAS/CIO/GEO/pages/alphalist.aspx> The base vehicle registration information is recorded by street address but due to privacy reasons is reported at larger geographic levels. The Oregon Department of Motor Vehicles can provide this information for city boundaries such as the Portland city limits but they charge a fee, estimated between \$600 and \$1200, to run such a specific data request.

A further complication is that the, as you know, political boundaries such as city or county limits, do not necessarily correspond to the density of population or development or the flows of traffic. In the United States we have formally designated urban areas and larger urbanized areas to take population densities into account see <https://www.census.gov/geo/reference/frn.html> or a site oriented to transportation applications [http://www.fhwa.dot.gov/planning/census\\_issues/urbanized\\_areas\\_and\\_mpo\\_tma/faq/page01.cfm](http://www.fhwa.dot.gov/planning/census_issues/urbanized_areas_and_mpo_tma/faq/page01.cfm) Each urbanized area must be represented by a metropolitan planning organization which is responsible for transportation planning in that area. In that the transportation analysis area might be better drawn in the metropolitan area due to commute travel patterns and transit services that go outside the city boundaries we contacted Metro, the Metropolitan Planning Organization for the Portland region, but they have not done any such analysis of vehicle registration data.

While this may appear frustrating there is a more positive note on which to end this e-mail reply. The Oregon Department of Transportation Planning Section has very recently obtained vehicle registration files from the Oregon Department of Motor Vehicles. They have the ability to deliver this data at the census tract level and could thus provide the registration data based on different geographic scales, including the county level, city level, and metropolitan boundary level. I spoke with Becky Knudson of the Oregon Department of Transportation, who developed this new registration database, about your request and she was very willing to help with your data request. Our search took a few turns but we think we have a rich database that could help with your research.

Becky Knudson

Transportation Planning Analysis Unit

Rebecca.a.knudson@odot.state.or.us

503.986.4113

Thanks for your inquiry and good luck in your studies. If I can help further please feel free to contact me.

Sincerely,

Nick

Nick Fortey

Senior Transportation Planner

FHWA Oregon Division

nick.fortey@dot.gov

503-316-2565

**Flavia Gadotti Noronha <flavia.gadotti@gmail.com>**

de: **KNUDSON Becky A \* ODOT**<Rebecca.A.KNUDSON@odot.state.or.us>

para: Flavia Gadotti Noronha <flavia.gadotti@gmail.com>

cc: FORTEY Nick <nick.fortey@fhwa.dot.gov>

data: 10 de novembro de 2014 22:23

assunto: RE: Data and Statistics - Vehicle registrations in Portland Oregon

Hello Flavia,

After reading your request below, I recommend you use the county level data Nick initially suggested for several reasons.

1. The data I have is for one moment in time – April 2014. It is a huge data set with many problems we have not sorted through yet. The county data is reported by year and consistent for every year.
2. Portland falls within three counties, but most of the population lives in the Portland area. The county data will reasonably represent Portland, non-Portland is a small proportion of the total.
3. The data I have is only for light vehicles weighing under 26,000 pounds. There is no heavy truck data. The county data set has all vehicles in it.

Please use the following source: <http://www.oregon.gov/ODOT/DM.aspx>  
for these three - Multnomah County, Washington County, and Clackamas County.  
Contact me if you have further questions.

Becky

Becky Knudson || Senior Transportation Economist || TPAU || Phone: 503.986.4113 ||

**From:** Flavia Gadotti Noronha [<mailto:flavia.gadotti@gmail.com>]

**Sent:** Monday, November 10, 2014 2:40 PM

**To:** [Nick.Fortey@dot.gov](mailto:Nick.Fortey@dot.gov); KNUDSON Becky A \* ODOT

**Subject:** Re: Data and Statistics - Vehicle registrations in Portland Oregon

Dear Becky,

Thank you again! I will use following  
source: [http://www.oregon.gov/ODOT/DMV/pages/news/vehicle\\_stats.aspx](http://www.oregon.gov/ODOT/DMV/pages/news/vehicle_stats.aspx) like you suggested.

As soon as I complete this case study, my intention is to publish this study in a scientific congress, especially highlighting the increased fleet in Curitiba in parallel with the city of Portland - OR. I have been to Portland on april 2014 and traveled between some cities in California, Oregon and Washington. In Portland, I contacted Dra. Kelly Clifton from Portland State University. She directed me to some websites, where I found the federal highway administration. In this trip, I was really impressed how the west coast of the United States is concerned to maintain growth of cities and keep the rural areas. Here in Curitiba and metropolitan region there is no more rural area. After the 80s, the population grew unchecked and likewise the fleet by private vehicle.

Today the only way of public transportation is performed by bi-articulated buses that are inefficient by the number of inhabitants. So the population of Curitiba prefers to invest in private vehicles.

I really appreciate this contact, because as architect / urbanist and master student I can experience how the other agencies manage their data for urban mobility.

If you ever decide to come to Curitiba / Brazil, please contact me I will have great pleasure to show the city for you.

Becky, I am very grateful for your attention. Nick, thank you again for your help and sorry you both about my English.

**From:** Flavia Gadotti Noronha [mailto:[flavia.gadotti@gmail.com](mailto:flavia.gadotti@gmail.com)]

**Sent:** Tuesday, November 11, 2014 3:29 PM

**To:** KNUDSON Becky A \* ODOT; [Nick.Fortey@dot.gov](mailto:Nick.Fortey@dot.gov)

Flavia,

A future area for research could be on ride-sharing. There is a growing number of programs where people rent-out their personal automobile. Here are two examples:

Uber in Los Angeles: <https://www.uber.com/en-US/cities/los-angeles>

RelayRides in Los Angeles (started in Boston, MA): <https://relayrides.com/car-rental/ca/los-angeles>

There is underutilized capacity in private vehicles on the roads, these programs aim to utilize that capacity.

Becky

Becky Knudson || Senior Transportation Economist || TPAU || Phone: [503.986.4113](tel:503.986.4113) ||

2014-11-12 14:29 GMT-02:00 KNUDSON Becky A \* ODOT <[Rebecca.A.KNUDSON@odot.state.or.us](mailto:Rebecca.A.KNUDSON@odot.state.or.us)>:

Hi Becky,

I agree with you. Maybe ride sharing could be a possibility for the metropolises.

By the way, after researching [http://www.oregon.gov/ODOT/DMV/pages/news/vehicle\\_stats.aspx](http://www.oregon.gov/ODOT/DMV/pages/news/vehicle_stats.aspx) like you suggested, I would like to ask you about some data from odot. The the passenger classification is related to the number of driver's license of private vehicles?

Thank you again and sorry for the inconvenience.

Flavia

2014-12-01 20:24 GMT-02:00 KNUDSON Becky A \* ODOT <[Rebecca.A.KNUDSON@odot.state.or.us](mailto:Rebecca.A.KNUDSON@odot.state.or.us)>:

Passenger vehicle classification is related to the vehicle, not relationship with drivers. Each vehicle must be registered with the state. The passenger vehicle class includes:

#### Passenger

Includes:

1. Cars and most Sport Utility Vehicles and light pick-up trucks with a registration weight of 10,000 pounds or less.
2. Low-speed vehicles, which are four-wheeled motor vehicles with a maximum speed of more than 20 miles per hour but not more than 25 miles per hour.

Your questions are welcome, no inconvenience. ☺ You will find descriptions of all registered vehicles here: [http://www.oregon.gov/ODOT/DMV/docs/stats/vehicle/oregon\\_vehicle\\_reg\\_stat\\_reports.pdf](http://www.oregon.gov/ODOT/DMV/docs/stats/vehicle/oregon_vehicle_reg_stat_reports.pdf)

Becky

Becky Knudson || Senior Transportation Economist || TPAU || Phone: 503.986.4113